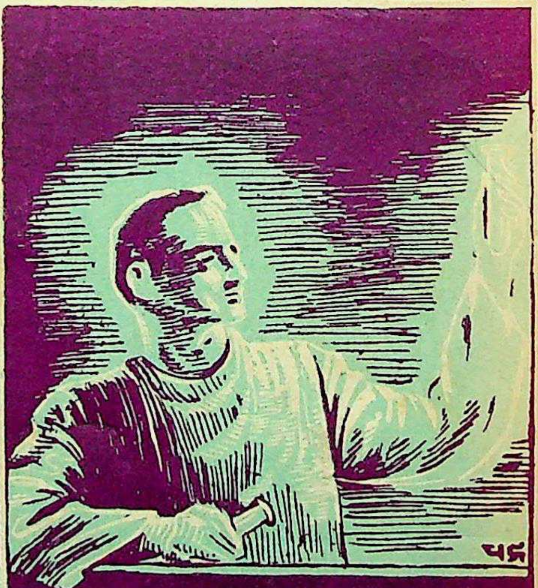
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

મહાન વૈજ્ઞાનિકો

ખંડ ૨



લેખકો: [illegible] અને શાહ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

महान वैज्ञानिक

३ रुपया

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ओ३म्
पुस्तक संख्या ४३ग/६६(ख)
पञ्जिका-संख्या २३६४८

पुस्तक पर सर्व प्रकार की निशानियां लगाना वर्जित है। कोई सज्जन पन्द्रह दिन से अधिक देर तक पुस्तक अपने पास नहीं रख सकते। अधिक देर तक रखने के लिये पुनः आज्ञा प्राप्त करनी चाहिये।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

पुस्तकालय गुरुकुल काँगड़ी
पुस्तक सं० 83 ग/ ६६ ख १
आगत सं० 23686
तिथि० ७-६-७६
गुरुकुल पुस्तकालय काँगड़ी.

स्थक प्रमाणीकरण १९८४-१९८५

CHECKED 1973
Initial

पुस्तकालय
गुरुकुल काँगड़ी.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

મહાન વૈજ્ઞાનિકો

(ખંડ બીજો)

ડૉ. સુરેશ મં. શેઠના, एम. एससी., पीएच. डी.
ડૉ. નરસિંહ મૂ. શાહ, एम. एससी., पीएच. डी.

ભારતી સાહિત્ય સંઘ લિમિટેડ
ભીમરાજ બીલ્ડિંગ, ૪૦૫; કાલબાદેવી રસ્તો : મુંબઈ
ફરનાન્ડીઝ પુલ નીચે: ગાંધી રસ્તો : અમદાવાદ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

આવૃત્તિ પહેલી : ૧૯૪૮

સર્વ હક્ક લેખકોને સ્વાધીન

કિંમત : એક રૂપિયો

પ્રકાશક
ભારતી સાહિત્ય સંઘ લિ. વતી
ઈશ્વરલાલ મોહનલાલ દવે
ફરનાન્ડીઝ પુલ નીચે : ગાંધી રસ્તો
અમદાવાદ

મુદ્રક
શાંતિલાલ છોટાલાલ પારેખ
સરસ્વતિ છાપખાનું
દાણાપીઠ : ભાવનગર

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ભૂમિકા

સને ૧૯૪૭માં અમે ‘ઑલ-ઇન્ડિયા રેડિયો’ના મુંબઈ સ્ટેશનેથી “મહાન વૈજ્ઞાનિકો” પર સ્કૂલ-બ્રૉડકાસ્ટ વિભાગમાં વાયુ-પ્રવચનો કરેલાં. આ પ્રવચનોની શ્રેણી ખૂબ લોકપ્રિય થઈ હતી, અને તેની વસ્તુ પુસ્તકાકારે પ્રગટ થાય એમ ઘણાં મિત્રોની ઇચ્છા હતી. એટલે અમે ‘ઑલ-ઇન્ડિયા રેડિયો’ સાથે પત્ર-વ્યવહાર કરી પ્રવચનો પ્રગટ કરવાની સરકારની રજા મેળવી. આ રજા આપવા માટે અમે ‘ઑલ-ઇન્ડિયા રેડિયો’નો આભાર માનીએ છીએ.

આજના વિજ્ઞાનયુગમાં આવાં પુસ્તકોની જરૂર વિષે લાંબુ વિવેચન કરવાની જરૂર અમને નથી લાગતી. આ પુસ્તક વૈજ્ઞાનિક પ્રવૃત્તિઓના ઉપાસકોનો આપણા કિશોરોને લોકભોગ્ય ભાષામાં પરિચય કરાવવા માટે ઉપયોગી થશે, તો અમારી મહેનત લેખે લાગી ગણાશે.

પ્રથમ ખંડના અનુસંધાનમાં બાકીના વૈજ્ઞાનિકોના કાર્યનો અહેવાલ આ ખંડમાં આપ્યો છે. અઢારમી સદી સુધીના મહાન વૈજ્ઞાનિકોના કાર્યનો આ બંને ખંડોમાં સમાવેશ થઇ જાય છે. આ પુસ્તકશ્રેણી આગળ ચલાવવાની અમારી ઉમેદ છે. પરંતુ ‘ધાર્યું ધણીનું થાય.’

ભારતી સાહિત્ય સંઘ લિમિટેડના, ભાઇ ઇશ્વરલાલ દવેની સહાનુભૂતિએ પ્રકાશનને સરળ બનાવી દીધું છે. તેમનો આભાર માનવાની આ તક અમે લઇએ છીએ.

મહાશિવરાત્રી
વદ ૧૪, ૨૦૦૪
તા. ૯-૩-૪૮

સુરેશ મં. શેઠના
નરસિંહ મૂ. શાહ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ક્રમ

★

૧ રૉબર્ટ બૉઈલ	૧
૨ કાર્લ લીનિયસ	૧૨
૩ હેનરી કેવેંડીશ	૨૩
૪ આન્ટોઈન લાવોઝીએર	૩૫
૫ એડવર્ડ જેનર	૪૭
૬ હંફ્રી ડેવી	૫૮
૭ એલેસાન્ડો વોલ્ટા	૬૯

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

રૉબર્ટ બૉઈલ

[૧૬૨૭-૧૬૯૧]

સત્તરમી સદીનાં છવ્વીસ વર્ષ વીતી ગયાં હતાં: ૧૬૨૭ની સાલની શરૂઆત થઈ. આયર્લૅન્ડના લીસમોર ગામમાં રીચાર્ડ બૉઈલ, અર્લ ઑફ કૉર્કને ત્યાં ૨૫મી જાન્યુઆરીએ ચૌદમાં સંતાનનો જન્મ થયો. રીચાર્ડ બૉઈલ પાસે અખૂટ સમૃદ્ધિ અને પુષ્કળ જમીન હતી, કારણકે તે આયર્લૅન્ડમાં બ્રિટિશ રાજ્યના એક સ્તંભરૂપ હતો.

ત્રણ જ વર્ષની શિશુવયે માતાવિહોણા થયેલા રૉબર્ટને તેના પિતાએ એક સંસ્કારી દાઈની સંભાળ નીચે મૂક્યો. અને તેને ગ્રામ્ય વાતાવરણમાં ઉછેરવા આજ્ઞા કરી. રૉબર્ટ સુંવાળો અને કોમળ બને એમ તે ઈચ્છતા ન હતા: પણ ખડતલ અને હૃષ્ટપુષ્ટ તંદુરસ્ત મર્દ બને એવી તેમની મહેચ્છા હતી. આમ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ગ્રામવસવાટ દરમ્યાનના સાદા જીવનથી અને તંદુરસ્ત હવા-પાણીથી રૉબર્ટને ખૂબ ફાયદો થયો: પણ સાથે સાથે, ગ્રામ-જીવનના કુસંસ્કારો પણ તેનામાં દાખલ થયા. રૉબર્ટના સોબતીઓમાં કેટલાંક બાળકો તોતડું બોલતાં હતાં. તેમની મશ્કરી કરવા તેમનું અનુકરણ કરી ગમ્મતમાં તે પણ તોતડું બોલતો. આ મશ્કરી જતે દિવસે એક કુટેવના રૂપમાં પરિણમી અને બૉઇલ જીવનભરનો તોતડો બની ગયો! પાછળથી તેણે આ ખોડ દૂર કરવા અનેક યત્નો કર્યા પણ તેમાં તે નિષ્ફળ ગયો.

આઠમે વર્ષે તેના નાના ભાઈ સાથે તેને ઈટનની પ્રખ્યાત નિશાળમાં મૂકવામાં આવ્યો. ફ્રેંચ અને લૅટિન તે થોડા જ સમયમાં શીખી ગયો. વાચનનો તે ખૂબ જ રસિયો હતો, અને તેના શિક્ષકોને ઘણી વખત તેને રમવા માટે ખેંચી જવાની ફરજ પડતી. એક રાત્રે બૉઈલ સૂતો હતો. એકાએક તેના શયનખંડની દીવાલો તૂટી પડી અને ચોમેર ધૂળ ધૂળ ઊડી રહી. પથારી ફરતેના પડદાઓએ તેને ગંભીર ઈજામાંથી બચાવી લીધો ખરો: પણ ધૂળના ગોટાઓમાં તે ગૂંગળાઈ જાત. બૉઇલે સમયસૂચકતા વાપરી માથું ચાદરમાં વિંટાળી લીધું, જેથી શ્વાસ માટે જોઇતી હવા તેમાંથી ગળાઇને આવે. આમ તે પોતાની બુદ્ધિ અને સમયસૂચકતાથી બચી ગયો. ઈટનમાં તેને આવા બીજા પણ અકસ્માતો નડ્યા હતા. બેત્રણ વખત તો તે ઘોડા પરથી પડી પણ ગયો હતો. એક વખત દવાવાળાએ પીવા માટે ભળતી જ દવા આપી અને તે મરતો મરતો બચ્યો. આ અકસ્માતને લીધે

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

તે જીવનભર દર્દ કરતાં પણ વધારે દાક્તરોથી અને દવાઓથી ગભરાતો હતો!!

ઈટનમાં તે ચાર વર્ષ ભણ્યો. પછી બાર વર્ષનો બોઈલ એક ખાનગી શિક્ષક પાસે ભણવા લાગ્યો. તેનો ફુરસદનો સમય કવિતા લખવામાં, ધાર્મિક પુસ્તકો વાંચવામાં અને તેના નિશાળનાં જીવનનાં સંસ્મરણો લખવામાં ગાળતો. પછી તે તેના મોટા ભાઈ અને એક શિક્ષક સાથે યુરોપના દેશોના પ્રવાસે ઊપડયો.

પ્રથમ તેમણે હોલેંડમાં લેડનનાં વિશ્વવિદ્યાલયમાં થોડો સમય શિક્ષણ લીધું. ત્યાંથી પછી ફ્રાંસમાં લાંયો શહેરમાં થોડો સમય રહ્યા અને ત્યાંથી સ્વિટ્ઝર્લેંડનાં રમણીય શહેર જીનિવા તરફ ઊપડયા. જીનિવામાં એક દિવસ બોઈલ સૂતો હતો. અચાનક તે જાગી ગયો. પવન જોશથી ફૂંકાતો હતો. વીજળીના આંખો આંજી નાખે એવા ચમકારા થતા હતા. સાથે સાથે કાનના પડદા ચીરી નાખે અને હૃદયને હચમચાવી ભયાકુલ બનાવી મૂકે એવો ગડગડાટ થતો હતો. બોઈલ ગભરાયો. તેને લાગ્યું કે પ્રલયકાળ આવી લાગ્યો છે. તેણે પ્રાર્થના કરી કે “હે પ્રભુ! જો તું આજની રાત સુખેથી પસાર થવા દે તો હવે પછી હું સતત ધાર્મિક જીવન ગાળીશ.” બીજો દિવસ ઊગ્યો. રળિયામણા સ્વિટ્ઝર્લેંડનું તોફાન પૂરું થયું હતું ને સુંદર શાંત ખુશનુમા સવાર થઇ હતી. બોઇલ પોતાના નિશ્ચયમાંથી ડગે એવો ન હતો—રાત્રે લીધેલી પ્રતિજ્ઞા તેણે ફરી લીધી.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

જીનિવાથી તેમણે ઈટાલી તરફ પ્રયાણ કર્યું. ફ્લોરેન્સ જઇ બોઈલે ગૅલીલિયોનાં લખાણોનો અભ્યાસ કર્યો. ગૅલીલિયોનાં લખાણોએ બોઈલ પર ઊંડી અસર કરી.

૧૬૪૪ની સાલ આવી. સત્તર વર્ષનો દૂબળો, પાતળો દેખાતો બોઇલ પાંચ વર્ષનાં પરદેશગમન પછી લંડન પાછો આવ્યો. આગલે જ વર્ષે તેના પિતા મરણ પામ્યા હતા. સ્વીસ વિશ્વવિદ્યાલયની શાંતિ છોડીને, રાજા અને પાર્લામેંટનાં વિગ્રહથી ખળભળી ઊઠેલા સ્વદેશમાં તે પાછો ફર્યો હતો. પણ બોઈલ તો જીવનભરનો અભ્યાસી રહેવા મથતો હતો. તેને રાજકારણમાં રસ ન હતો. બીજા પણ આવા જ્ઞાનપિપાસુઓ લંડનમાં રહેતા હતા. આ બધા એકઠા થઈ દર અઠવાડિયે વિજ્ઞાનના વિવિધ વિષયોમાં પોતપોતાના જ્ઞાનની આપ-લે કરતા હતા. તેમનાં આ વૃંદને તેઓ 'અદૃશ્ય કૉલેજ' કહેવડાવતા.

બીજાં દસ વર્ષ વીતી ગયાં. આ દરમ્યાન બોઈલ ઇંગ્લૅંડ અને આયર્લૅંડ વચ્ચે ખૂબ રખડ્યો; પણ છેવટે રસાયણના અભ્યાસની તકોના અભાવે તે આયર્લૅંડથી કંટાળ્યો ને ૧૬૫૪માં ઑક્સફર્ડમાં આવી વસ્યો. ૨૭ વર્ષનો બોઈલ આટલી નાની ઉંમરે પણ મહાન વિદ્વાન અને ફિલસૂફ ગણાતો ને 'અદૃશ્ય કૉલેજ'નો એક અગ્રગણ્ય અને માનનીય સભાસદ હતો. ઑક્સફર્ડમાં પણ જ્ઞાની પુરુષો ભેગા મળ્યા. ગણિતશાસ્ત્રી વૉલીસ, ક્રોમવેલનો તબીબ ડૉ. ગોડાર્ડ, 'ડાએબીટીસ'ના રોગનો શોધક અને અનેક મગજો પર વાઢકાપ કરી તે વિષે

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

જ્ઞાન મેળવનાર ડૉ. વીલીસ, સેંટ પોલનું વિખ્યાત દેવળ બાંધનાર અને ખગોળવિદ્યામાં પારંગત ક્રાઈસ્ટોફર વ્રેન વગેરે અનેક વિદ્વાનો અને પારંગતો પોતપોતાના વિષયો પર ચર્ચા કરવા, સંશોધન કરવા સાથે મળતા. આ સભાઓમાં ૧૯ વર્ષનો એક યુવક પણ આવતો હતો—રૉબર્ટ હૂક. નાનું માંદલું શરીર, બેડોળ સ્વરૂપ, ફિક્કો ચહેરો, પણ આતુર જિજ્ઞાસુ મોં અને નેત્રો. મોટો થતાં હૂક એક વિખ્યાત વિજ્ઞાની તરીકે પંકાયો.

આ પછી બોઈલે ઑક્સફર્ડમાં પોતાની પ્રયોગશાળા ઉઘાડી અને હૂકને પોતાના સહાયક તરીકે નીમ્યો. બોઈલ અને હૂક બન્નેએ મળીને અનેક પ્રયોગો કરવાની શરૂઆત કરી. વાતાવરણનાં ભૌતિકશાસ્ત્રનો અભ્યાસ તેમણે સૌ પહેલાં આદર્યો.

ગૅલીલિયોના સમય પૂર્વે ' atmosphere ' એટલે વાતાવરણ વિષેનું જ્ઞાન ઘણું અલ્પ હતું અને જ્યારે એરિસ્ટોટલે શીખવાડયું કે હવા વગરની જગ્યા સંભવિત નથી ત્યારથી લોકોના મનમાં એમ જ ઠસી ગયું કે કુદરત શૂન્યતાને (vacuum) ધિક્કારે છે. ઈટાલીમાં ટોરીસેલીએ ' વેક્યુમ ' કરી બતાવી આ વિધાન ખોટું ઠરાવ્યું. ફ્રાંસમાં પાસ્કલે પણ પ્રયોગો દ્વારા એ સિદ્ધ કર્યું. જર્મનીમાં ઓટો ફોન ગેરીકે તો અનેક અટપટા અને રસમય પ્રયોગોથી ' વેક્યુમ 'ની સિદ્ધિ બતાવી. તેણે હવાનો પંપ પહેલવહેલા બનાવ્યો અને તે વાપરી અનેક

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

પ્રયોગો કર્યા. 'વેક્યુમ'માં ઘડિયાળની ટકટક સંભળાતી નથી; દીવાની જ્યોત ઝાંખી પડી ઓલવાઈ જાય છે; પક્ષીઓ ચાંચ ઉઘાડી હવા માટે તરફડીઆં મારી મરણ પામે છે; દ્રાક્ષો છ મહિનાથી વધુ બગડયા વગર રાખી શકાય છે. પણ આ બધા પ્રયોગો કરતાં તો મેગેબર્ગ ગોળાર્ધના પ્રયોગો માટે ગેરીક વિશેષ પ્રખ્યાત છે.

જર્મન શહેનશાહ અને જર્મન રીશ (પાર્લામેંટ)ના સભ્યોની ઠઠ જામી છે. ગેરીકના જીવનની આ એક મહાન ઘડી છે. તેણે ૨૨ ઇંચ વ્યાસના ધાતુના બે ગોળાર્ધો સાથે જોડયા. પંપથી અંદરની હવા કાઢી નાખી ને ગોળાર્ધો છૂટા પાડવાનું સૌ કોઈને આમંત્રણ આપ્યું. પહેલવાનો તે ગોળાર્ધો છૂટા પાડવા મથ્યા પણ તેઓ ન ફાવ્યા. છેવટે બન્ને બાજુએ એક પછી એક ઘોડાઓ લગાડયા. પાંચપાંચ, છછ, સાતસાત ઘોડાઓએ બન્ને બાજુથી તે ગોળાર્ધો ખેંચ્યા પણ તેમને છૂટા પાડવામાં સફળતા ન મળી. છેવટે આઠઆઠ ઘોડાઓ બે બાજુ જોડી ગોળાર્ધો ખેંચાયા ત્યારે તે છૂટા પડયા. બહારની હવાનું તે ગોળાર્ધો પર એટલું દબાણ હતું !

બોઈલ અને હૂક બન્નેએ સાથે મળીને હવાનો પંપ બનાવ્યો અને હવાનું વજન કર્યું. હવાનું વજન ! કેટલી નવાઈની વાત ? અદૃશ્ય, અસ્પર્શનીય હવા એ 'અદૃશ્ય કૉલેજ'ના સભાસદો વચ્ચે એક ચર્ચાનો વિષય બન્યો. બોઈલનાં હવા પરનાં સંશોધનનાં પ્રકાશન પછી થોડો વિરોધ બોઈલનાં અનુ-

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

માનો સામે થયો અને તે બંધ કરવા બોઈલે વધુ પ્રયોગો કર્યા. આ પ્રયોગો દરમ્યાન તેણે દરેક વિદ્યાર્થીને જાણીતો એવો બોઈલનો કાયદો શોધ્યો. કોઈપણ વાયુનું દબાણ અને તેનું કદ એ બન્ને વચ્ચેના સંબંધનો આ કાયદો છે. ૧૪ વર્ષ પછી ફ્રાંસમાં આ જ કાયદો મેરીઓટે સ્વતંત્ર રીતે શોધ્યો અને ફ્રાંસમાં તે 'મેરીઓટના કાયદા' તરીકે પંકાય છે.

બોઈલનું સંશોધન ફક્ત વાતાવરણનાં ભૌતિકશાસ્ત્રમાં જ નહિ પણ બીજાં અનેક ક્ષેત્રોમાં રહેલું છે. હવાનું દબાણ ઓછું કરવાથી ઉત્કલનબિન્દુ ઓછું થાય છે. પાણી થીજી બરફ બને ત્યારે વિસ્તૃત થાય છે; લોહચુંબક હવા કાઢી નાખેલા વાસણમાં પણ તેનું ચુંબકીય તત્ત્વ બતાવે છે; હવા કાઢી નાખેલી નળીમાં સીસાની ગોળી અને કાગળનો ટુકડો સાથે ઉપરથી નીચે પડે છે એ સર્વે બોઈલની આ સમયની શોધો છે.

ઇંગ્લંડમાં આ વર્ષો રાજકીય ઊથલપાથલનાં વર્ષો હતાં. ઓલિવર ક્રોમવેલ તેના સરમુખત્યાર તરીકે સત્તા જમાવી રહ્યો હતો. ૧૬૫૮માં તે મરણ પામ્યો. તેના પછી રીચાર્ડ ક્રોમવેલે સત્તા હાથ કરી પણ એક જ વર્ષમાં તેને તેનો ત્યાગ કરવો પડ્યો. ૧૬૬૦ની સાલ શરૂ થઈ. બોઇલે વાતાવરણ પરનું સંશોધન પુસ્તક રૂપે પ્રગટ કર્યું. એ જ વર્ષમાં ચાર્લ્સ બીજો ગાદીએ આવ્યો. પણ બોઈલને આ બધાંમાં રસ ન હતો. તેને રસ હતો માત્ર વિજ્ઞાનમાં અને ધાર્મિક શિક્ષણમાં. ઇંગ્લંડમાં ને આયર્લેંડમાં તેની વિશાળ જમીનો હતી અને

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

તેમાંથી ખૂબ મોટી આવક પણ હતી. આ આવક તે સંશોધન પાછળ તેમ જ દાનમાં વાપરતો; વિધવાઓ અને અનાથો, દેશપરદેશનાં આશ્રિતો અને રોટલા માટે રઝળતા વિદ્વાનો વચ્ચે તે પૈસા વેરતો. ઇંગ્લંડમાં ખ્રિસ્તી ધર્મના પ્રચારાર્થે તેણે પૈસા આપ્યા. તે ઉપરાંત તૂર્કી, અરબસ્તાન મલાયા વગેરે પૂર્વના દેશોમાં પણ બાઇબલનાં પ્રચારાર્થે તેણે અઢળક પૈસા ખર્ચ્યા. તે પોતે પણ ખ્રિસ્તી ધર્મના પ્રચારાર્થે હીબ્રુ, ગ્રીક, સીરિયન વગેરે ભાષાઓ શીખ્યો.

૧૬૬૦નું વર્ષ ચાર્લ્સનાં રાજ્યાભિષેક કે બોઇલનાં વાતાવરણ પરનાં સંશોધનનાં પ્રકાશન કરતાં યે બીજા એક બનાવ માટે વધુ અગત્યનું લેખાય. તે વર્ષે રાજા ચાર્લ્સની સહાયથી 'અદશ્ય કૉલેજ' એક નાનો સમૂહ મટી રૉયલ સોસાયટી બની. આ સોસાયટી વિજ્ઞાનમાં જગતમાં એટલી વિખ્યાત છે કે તેના ફેલો તરીકે ચૂંટાવું એ આજે એક મોટું માન અને મહાન ગૌરવ ગણાય છે.

ઑક્સફર્ડમાં ૧૫ વર્ષ ગાળ્યા પછી બોઇલ લંડન આવ્યો અને તેની બહેન લેડી રાનેલા, જેના પ્રત્યે તેને અનહદ પ્રેમ હતો તેની સાથે વસવાટ કર્યો. લેડી રાનેલા બહાદુર, હોશિયાર અને તેજસ્વી વ્યક્તિ હતી, અને તે સમયની રાજકીય પ્રવૃત્તિઓમાં ખૂબ ઊંડો રસ લેતી! લંડનમાં પણ બોઇલે પોતાના પ્રયોગો ચાલુ રાખ્યા. ઘન અને પ્રવાહી પદાર્થોનાં દબાણ, ઠંડી અને ગરમીનાં કારણો, તેજાબ અને ક્ષાર વચ્ચેની પ્રતિક્રિયા,

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

સ્ફટિકો, રંગો, વિદ્યુત, એટલું જ નહિ પણ મનુષ્યોનાં દર્દો એ સર્વે પર તે પ્રયોગો કરતો, વિચાર કરતો અને અનુમાનો બાંધતો. રસાયણનો અભ્યાસ અને રાસાયનિક સંશોધન એ તેના માનીતા વિષયો હતા. રસાયણના વિષયમાં પણ તેનું કાર્ય ઘણું છે. બોઇલે તે વખતે ન શોધાયેલો હાઇડ્રોજન વાયુ બનાવ્યો પણ તે નવો વાયુ છે એમ ઓળખી ન શકવાથી હાઈડ્રોજનની શોધનું માન તે ન ખાટી શક્યો. બોઈલે 'element' એટલે મૂળતત્ત્વની નવી વ્યાખ્યા બાંધી, જે આજે પણ પ્રચલિત છે. તેની વ્યાખ્યા પ્રમાણે મૂળતત્ત્વ એટલે તે પદાર્થ કે જેમાંથી રાસાયનિક ક્રિયાથી બીજા પદાર્થો છૂટા ન પાડી શકાય. મિશ્રણ, સંયોજન, અને મૂળતત્ત્વ એ ત્રણ વચ્ચેનો ફરક તેણે સમજાવ્યો. ફોસ્ફરસ બનાવવાની શોધ પણ બોઈલે સ્વતંત્ર રીતે કરી હતી.

બોઇલના સમયથી અને કેટલેક અંશે બોઈલના પ્રયોગોથી તે વખતના ફિલસૂફોમાં પલટો આવ્યો હતો. હવે તેઓ મોટા મોટા પુરાણા ગ્રંથો વાંચીને જ જ્ઞાન મેળવતા ન હતા, તેમજ ફક્ત વિચાર કરીને જ અનુમાનો બાંધતા ન હતા. હવે તો તેઓ સર્વે પ્રયોગો કરતા થઈ ગયા હતા. પેણાઓ અને તપેલાઓમાં રાસાયનિક પ્રયોગો કરી તેઓ જ્ઞાન મેળવતા હતા. લોલકો, ખનિજ પદાર્થો, થર્મોમીટરો, બેરોમીટરો, ભૂસ્તરીય અવશેષો, ખરતા તારાઓ, બંદૂકની ગોળીની ગતિ, નસોમાં વહેતું લોહી આ સર્વે તેમના અભ્યાસ અને પ્રયોગોના વિષયો હતા.

આધુનિક રસાયણની શરૂઆત બોઇલના સમયથી થઈ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

એમ કહી શકાય. કારણકે બોઇલે રસાયણનો અભ્યાસ હલકી ધાતુઓમાંથી સોનું બનાવવા માટે કે મૃત્યુ પર જીત મેળવનારી દવાઓ શોધવા માટે નહિ. પણ રસાયણના જ્ઞાનની વૃદ્ધિ માટે આદર્યો હતો. તેણે બેઠાબેઠા અનુમાનો બાંધવાનું પસંદ કર્યું ન હતું, તેણે તો સતત પ્રયોગોથી જ જ્ઞાન મેળવ્યું હતું.

બોઇલે અનેક પુસ્તકો અને નિબંધો પ્રસિદ્ધ કર્યાં હતાં. ફક્ત વિજ્ઞાનના જ વિષયોમાં નહિ પણ સાહિત્ય, ધર્મ અને તત્ત્વજ્ઞાનના વિષયો પર પણ. આ સર્વેમાં તેનું 'સ્કેપ્ટીકલ કેમીસ્ટ' નામનું પુસ્તક જગવિખ્યાત છે.

દેખાવમાં બોઇલ ઊંચો અને પાતળો હતો. તેનું મુખ ફિક્કું અને ક્ષીણ લાગતું. શરીર નાજુક હતું અને માંદગી અવારનવાર ચાલ્યા કરતી હોવાથી જેમ ઋતુ બદલાય તેમ તેના જીવનનો નિત્યક્રમ તેને બદલવો પડતો. આમ છતાં યે તે વિજ્ઞાનની સીમાઓને વિસ્તૃત બનાવવામાં મોટો ફાળો આપી શક્યો એ તેની કાર્યની ધગશ, અડગ નિશ્ચય અને વિજ્ઞાન પ્રત્યેના પ્રેમને લીધે.

બોઇલ જીવનભર અવિવાહિત રહ્યો હતો. માનચાંદનો તે ભૂખ્યો ન હતો. રોયલ સોસાયટીનું પ્રમુખપદ અને ઉમરાવપદનો સ્વીકાર કરવાની તેણે ના પાડી હતી.

૬૪ વર્ષનું, છેવટ સુધીનું ઉદ્યમી પણ શાંત જીવન જીવી ૧૬૯૧ ની સાલની ૩૦મી ડિસેમ્બરે રોબર્ટ બોઇલ મરણ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

પામ્યો. ફક્ત સાત દિવસ પહેલાંજ તેની વહાલી બહેન લેડી રાનેલાનું મરણ થયું હતું.

અનેક ઐતિહાસિક બનાવો બોઈલના જીવનકાળ દરમ્યાન બની ગયા હતા. પ્લેગ અને આગે લંડનના મોટા ભાગનો નાશ કર્યો હતો. એ સર્વ વિનાશમાંથી નવું લંડન અને નવું ઇંગ્લંડ ઊભું થતું હતું પણ તેના કરતાંયે વધુ અગત્યનું તો નવું વિજ્ઞાન બોઇલના સંશોધન દ્વારા ઉદ્ભવતું હતું. બોઇલે પ્રયોગો દ્વારા બ્રિટનને વિજ્ઞાનના ક્ષેત્રમાં યુરોપના બીજા દેશોની હરોળમાં આણી મૂકયું. પુરાતન અને મધ્યકાલીન સમયના તત્ત્વજ્ઞાનીઓના અનુમાનો તેણે પ્રયોગો દ્વારા મેળવેલા જ્ઞાનથી ખોટા ઠરાવ્યા. ભૌતિક અને રાસાયનિક વિજ્ઞાનના વિશાળ અને મજબૂત પાયા તેણે નાખ્યા અને તેના પછીના બાહોશ વૈજ્ઞાનિકોને તે માર્ગદર્શક થઈ પડયો.

પ્રયોગાત્મક વિજ્ઞાનના અગ્રેસર તરીકે રૉબર્ટ બોઇલનું નામ વિજ્ઞાનના ઇતિહાસમાં અમર રહેશે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar
पुस्तकालय गुरुकुल कांगड़ी

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

કાર્લ લીનિયસ

[૧૭૦૭-૧૭૭૮]

લાખ્ખો વર્ષો પૂર્વે પહેલાં પૃથ્વી પર વનસ્પતિ ઊગવા લાગી; ત્યારપછી પ્રાણીઓનો સંચાર થયો. વખત જતાં અનેક જાતનાં પ્રાણીઓ અને વનસ્પતિઓથી પૃથ્વી સુશોભિત બની. વનસ્પતિ અને પ્રાણીસૃષ્ટિ એ સજીવ સૃષ્ટિનાં બે અંગો છે. પ્રાણીસૃષ્ટિની માફક વનસ્પતિસૃષ્ટિ પણ કેટલી વિશાળ છે! કહેવાય છે કે લગભગ અઢી લાખ જદી જુદી જાતની વનસ્પતિઓ અત્યાર સુધીમાં શોધાઈ છે! આ બધી જાતની વનસ્પતિ કાંઈ સર્વે દેશોમાં ઊગતી નથી. કેટલીક વનસ્પતિ સર્વત્ર જોવામાં આવે છે તો કેટલીક વનસ્પતિ કોઈ કોઈ પ્રદેશોમાં જ જમીન અને હવાપાણી માફક હોય ત્યાં જ ઊગે છે. કેટલાંક ઝાડોને ગરમી જોઈએ તો કેટલાંકને ઠંડી, કેટલાંકને ધોધમાર વરસાદ જોઇએ તો કેટલાંકને બહુ જ ઓછો વરસાદ, કેટલાકને પોચી જમીન જોઈએ તો કેટલાંકને કઠણ; અને ઝાડે ઝાડોમાં પણ ફરક કેટલો બધો! કોઇ આમલી, વડ અને પીપળા જેવાં વિશાળ; તો કોઈ સાગ, સીસમ અને નાળિયેરી જેવાં ઊંચાં. કોઈ બેત્રણ ફૂટના નાનકડા છોડો તો કોઈ જમીન પર પથરાતા નાના વેલા, ઝાડો વળી તરેહ તરેહની વસ્તુઓ આપે છે. કેટલાંક ગુલાબ, મોગરો, ચમેલી, ચંપો, જૂઈ, જાઈ, બોરસલી જેવાં

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

સુંદર ને સુગંધી ફૂલો આપે તો કેટલાંક કેરી, કેળાં, જામફળ, નારંગી, દાડમ, પપનસ અને અનનસ જેવાં મીઠાં ફળો આપે, ને વળી બીજાં કેટલાંક કોબીફ્લાવર, કુબી, દૂધી, ભીંડા, કાંદા બટાટા, ટામેટા જેવાં શાકભાજી આપે.

વનસ્પતિઓનાં આયુષ્યમાં પણ આસમાન જમીનનો ફરક. ચોખા, બાજરી, ઘઉં, મકાઈ વગેરે અનાજના છોડો એક મોસમ જ જીવે. બીટ અને ગાજર જેવા વળી બે વર્ષ જીવે. બીજાં કેટલાંક તેથીયે વધુ જીવે અને કેટલાંક તો મનુષ્યની અનેક પેઢીઓ સુધી શાખા–પ્રશાખા વિસ્તારતાં ફાલે–ફૂલે.

નાનકડું બીજ. માટીમાં તે પડે. વરસાદનું પાણી ને સૂર્યનો પ્રકાશ તેને મળે. પહેલાં કુંપળો ફૂટે, તેમાંથી પાંદડાં બને. ત્યાર પછી કળીઓ નીકળે ને તેનાં ફૂલો ખીલે. ફૂલોમાંથી ફળો બને, ફળોનાં બી પાછાં વવાય ને નવાં ઝાડો ઊગે. ઋતુઓ બદલાય તેમ કેટલાંક ઝાડો વેશ બદલે. વસંત ઋતુમાં લીલાં-છમ બને ને ફૂલોથી બહેકી ઊઠે; પાનખર ઋતુમાં પાંદડાં પીળાં ને લાલ થાય ને ખરી પડે. કેટલી રમ્ય વનસ્પતિસૃષ્ટિ! તેનાં વિવિધ આકર્ષણોથી ભાગ્યે જ કોઈ અજ્ઞાત હશે.

જમીન પર ઊગતાં ઝાડોની આ સૃષ્ટિ સિવાય બીજી પણ વનસ્પતિસૃષ્ટિ છે અને તે પાણીમાં ઊગતી વનસ્પતિની. ફર્ન, ફૂગ, લીલ અને શેવાળ એ આ સૃષ્ટિના સભાસદો છે. વનસ્પતિસૃષ્ટિ જેવા વિશાળ ક્ષેત્રને લગતું બધું જ્ઞાન કોઈ પણ એક માણસ સંપાદન કરી શકવા શક્તિમાન થાય એ અસંભવિત

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

છે. આથી વનસ્પતિશાસ્ત્રના કેટલાક ભાગો પાડવામાં આવ્યાં છે. કેટલાક વનસ્પતિશાસ્ત્રીઓ છોડોના જુદા જુદા ભાગોની રચનાનો જ અભ્યાસ કરે છે. તો બીજા તે ભાગોનાં કાર્યોનો અભ્યાસ કરે છે. કેટલાક બધી વનસ્પતિઓને વર્ગ પ્રમાણે ગોઠવે છે તો બીજા કેટલાકો તેમની વ્યવહારુ ઉપયોગિતા શોધે છે.

વનસ્પતિની ઉપયોગિતા કાંઈ ફક્ત ખાવા માટે અનાજ, ફૂલો કે શાકભાજી અથવા સુંઘવાનાં ફૂલો એટલેથી જ અટકતી નથી. પહેરવાનાં કપડાં માટે રૂ કપાસના છોડોને જ આભારી છે ને? બળતણ, બાંધકામ અને ફરનિચર માટે લાકડાં, ફૂલોમાંથી તેલ કાઢી બનાવેલાં અત્તરો, ઝાડપાનમાંથી કાઢેલી અસંખ્ય દવાઓ એ સર્વે વનસ્પતિની વિધવિધ ઉપયોગિતા બતાવે છે. પુરાતન કાળનાં ગાઢ જંગલો કોઈ પ્રલયને લીધે જમીનનાં પડો નીચે દબાઈ ગયાં હશે તેથી જ આજે આપણે તેમાંથી બનેલા કોલસા ને પેટ્રોલ વાપરી શકીએ છીએ. પણ આ સર્વેને બાજુએ મૂકે એવો વનસ્પતિનો મહાન ઉપયોગ તો પૃથ્વી પર ઑક્સિજનનું સમતોલપણું જાળવવાનો છે. મનુષ્ય અને પ્રાણીઓ શ્વાસ વાટે ઑક્સિજન લે છે અને કાર્બન ડાયોક્સાઇડ બહાર કાઢે છે. એ કાર્બન ડાયોકસાઈડમાંથી વનસ્પતિઓ ઑક્સિજન છૂટો પાડી હવાને પાછો સુપરત કરે છે.

જીવન સાથે આવી ગાઢ રીતે સંકળાયેલી રમ્ય વનસ્પતિસૃષ્ટિ પ્રત્યે પુરાતન કાળથી માનવજાતનું ધ્યાન ખેંચાય એ સ્વાભાવિક જ છે. હિંદ, અરબસ્તાન, ઇજિપ્ત અને ગ્રીસના

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

કેટલાક વિદ્વાનોએ આજથી બે—અઢી હજાર વર્ષો પૂર્વે અનેક વનસ્પતિઓનો અને તેમના ઔષધીય ઉપયોગોનો અભ્યાસ કર્યો હતો, પણ વનસ્પતિઓનો વ્યવસ્થિત અભ્યાસ અને તેમનું વર્ગીકરણ કરવાનો પ્રયાસ લગભગ ૧૬મી સદી સુધી કોઇએ આદર્યો ન હતો. આપણે જોયું કે વનસ્પતિઓ અનેક જાતની છે. આ સર્વેને નામો આપીને તેમનું વર્ગીકરણ કરવું જોઈએ કે જેથી આપણે સહેલાઈથી તે ઓળખી શકીએ. જેવી રીતે આપણે પશુપક્ષીઓને મોટા વર્ગોમાં ગોઠવ્યા છે જેવા કે સર્પનો વર્ગ કે જેમાં અનેક જાતના સર્પો આવે, પંખીનો વર્ગ જેમાં અનેક જાતનાં પંખીઓ આવે, તેવી જ રીતે વનસ્પતિઓનાં પાંદડાં, ફૂલો ને ફળો વગેરેના સામ્ય પરથી વર્ગ પાડી શકાય. ૧૬મી સદીમાં સીસાલપીનસ નામના વિજ્ઞાનીએ દોઢ હજાર છોડોના ૧૫ વિભાગ કર્યા હતા. ઝાડોનાં ફળોના કેટલાક ભાગોની સામ્યતા પરથી તેણે વર્ગો પાડયા હતા. ૧૭મી સદીમાં જોન રેએ વનસ્પતિ સપુષ્પ ને અપુષ્પ એમ બે ભાગમાં વહેંચી. સપુષ્પ વનસ્પતિના વળી તેણે બીજા બે વિભાગ કર્યા—એકદળ ને દ્વિદળ. બીજા પણ એકાદબે જણાએ ૧૭મી સદીમાં વર્ગીકરણના પ્રયાસો કર્યા હતા. ૧૮મી સદીમાં વનસ્પતિઓનાં વર્ગીકરણની નવી જ પદ્ધતિ દાખલ કરીને વનસ્પતિશાસ્ત્રની આગેકૂચને વેગ આપનાર તે કાર્લ લીનિયસ.

દક્ષિણ સ્વીડનમાં સ્મોલેંડ પ્રાંતના સ્ટેનબ્રોલ્ટ ગામમાં ૧૭૦૭ની ૨૩મી મેએ કાર્લ લીનિયસનો જન્મ થયો હતો.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

गुरुकुल कांगड़ी.

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

પિતા સ્ટેનબ્રોલ્ટ ગામના ધર્મગુરુ હતા. પુત્રને નિશાળના શિક્ષણ સાથે ઘરના નાના બગીચામાં વનસ્પતિ વિશે પણ થોડું ઘણું તે શીખવતા. સજીવ સૃષ્ટિની ચિત્રવિચિત્રતાઓ પર મોહિત થયેલો નાનો લીનિયસ શિક્ષકોની દૃષ્ટિએ ઠોઠ ગણાયો. તેને મોચીને ત્યાં કામ શીખવા મોકલવાનો વિચાર પણ કરાયો. સારે નસીબે એક મિત્ર જે ડૉકટર હતા તેમની સલાહ લેવાઈ. તેમણે લીનિયસનો કુદરતનાં અવલોકનનો શોખ જોયો ને વૈદકીય અભ્યાસ માટે વિશ્વવિદ્યાલયમાં મોકલવાની સલાહ આપી.

૨૦ વર્ષના લીનિયસે લુંડના વિશ્વવિદ્યાલયમાં પ્રવેશ કર્યો અને જીવનનાં આકરાં વર્ષોની શરૂઆત થઈ ચૂકી. લુંડનાં વિશ્વવિદ્યાલયના એક પ્રોફેસરની મદદથી ભણવાની આશા સેવતા લીનિયસને આવતાં સાથેજ પહેલાં દર્શન પ્રોફેસરની સ્મશાનયાત્રાના થયા. ગરીબાઈ, અધૂરું નિશાળનું શિક્ષણ અને સહાધ્યાયીઓની ઈર્ષાને લીધે તે તરત તો ઊંચે આવી ન જ શક્યો.

લુંડમાં એક વર્ષ રહ્યા પછી તે અપ્સલા ગયો. અપ્સલાનાં વિશ્વવિદ્યાલયના એક અધ્યાપકે પોતાના મદદનીશ તરીકે તેની નિમણૂક કરી. બીજાં ત્રણેક વર્ષ વીતી ગયાં અને ૨૫ વર્ષના લીનિયસને અપ્સલાનાં વિજ્ઞાન મંડળ તરફથી લેપલેંડ પ્રદેશની વનસ્પતિ વિષે માહિતી મેળવવાનું આમંત્રણ મળ્યું. તેને માન આપીને લીનિયસ લેપલેંડના પ્રવાસે ઊપડયો ને પાંચ મહિના સુધી ફર્યો. તે દરમ્યાન ખાડા ટેકરાવાળા

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

રસ્તાઓ ને જંગલી પ્રદેશમાં ઘોડા પર બેસી અને પગે ચાલીને ૪૦૦૦માઈલની લાંબી મજલ તેણે કાપી! આ મુસાફરી દરમ્યાન તેણે અનેક સાહસો ખેડયાં. એક વખત તેને અને તેના ભોમિયાને એક ભાંગેલા તૂટેલા તરાપામાં અંધારામાં એક નદી ઓળંગવી પડી. અધવચ્ચે તરાપાનાં લાકડાં છૂટાં પડયાં: મહામહેનતે બન્ને જણા કિનારે પહોંચ્યા. એક વખત એક જંગલી પ્રદેશમાં લીનિયસ મુસાફરી કરતો હતો. સનનન્ કરતી એક ગોળી તેની પાસેથી પસાર થઈ ગઇ. કોઈ લેપલેંડવાસીએ તેના પર ગોળી છોડી હતી પણ તે નેમ ચૂકી ગઈ ને લીનિયસ બચી ગયો. આ પર્યટન દરમ્યાન લીનિયસે લગભગ ૧૦૦ નવા છોડો શોધ્યા. તે ઉપરાંત લેપલેંડના વતનીઓ, તેમની રહેણીકરણી, તેમના રીતરિવાજો, તેમના ઉદ્યોગો વગેરેનું બારીકાઈથી અવલોકન કર્યું હતું. પછીનાં વર્ષોમાં લીનિયસે બીજાં અનેક સંશોધનો માટે પર્યટનો ગોઠવ્યા હતા. ડેલકાર્લીઆ, બાલ્ટીક ટાપુઓ, ઓલેંડ, ગોથલેંડ, સ્કેનીઆ વગેરે પ્રદેશોમાં તે ફર્યો હતો.

લેપલેંડથી પાછા ફર્યા બાદ લીનિયસને સારાહ નામની યુવતી સાથે ઓળખાણ થઈ. થોડા વખતમાં આ મિત્રાચારી ગાઢ બની ને જીવનપંથ સાથે કાપવાનો બન્નેએ નિશ્ચય કર્યો. પણ સારાહના બાપે ના પાડી. વૈદકનો અભ્યાસ પૂરો કરી લીનિયસ વૈદકનો ધંધો જમાવે તો જ પોતાની પુત્રી લીનિયસને

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

પરણાવે એવી તેણે શરત કરી. આથી ૨૮ વર્ષના લીનિયસે હૉલેંડના હાર્ડેરવેકનાં પુરાતન વિશ્વવિદ્યાલય તરફ વૈદકીય અભ્યાસ માટે પ્રયાણ કર્યું. આટલી નાની ઉંમરે પણ લીનિયસ વનસ્પતિવિદ્યામાં વિશારદ લેખાતો ને જ્યાં ત્યાં તેની સલાહ લેવાતી. ત્યાં તે ત્રણ વર્ષ રહ્યો તે દરમ્યાન તેણે વનસ્પતિ ને પ્રાણીશાસ્ત્ર પર અનેક નાનાં મોટાં પુસ્તકો લખ્યાં: આ પુસ્તકોએ પ્રકૃતિવિજ્ઞાનના અભ્યાસને નવો વેગ આપ્યો. આ સમય દરમ્યાન તે ઇંગ્લેંડ ને બીજા દેશોમાં પણ ફરી આવ્યો. સ્વીડન પાછા ફરી તેણે વૈદકનો ધંધો શરૂ કર્યો ને વર્ષો સુધી એકબીજાની વાટ જોઈ બેઠેલાં પ્રેમપંખીઓ—લીનિયસ અને સારાહ—પરણ્યાં. પણ કમનસીબે પત્નીના સંકુચિત વિચારો ને સ્વાર્થીપણાને લીધે લીનિયસનું પરિણીત જીવન સુખી ન નીવડ્યું. ૧૭૪૨ની સાલ જોતજોતામાં આવી લાગી ને લીનિયસની વર્ષો સુધી સેવેલી જીવનઆશા ફળીભૂત થઈ. સ્વીડનના મુખ્ય અપ્સલાના વિશ્વવિદ્યાલયમાં ૩૫ વર્ષની ઉંમરે તે વનસ્પતિવિદ્યાનો અધ્યાપક નીમાયો.

લીનિયસને દરેક કાર્યમાં વ્યવસ્થિતપણાનો મોહ હતો અને તેથી વનસ્પતિના વિભાગો યોજવા તરફ તે વળ્યો. નાની ઉંમરે જ અવિરત શ્રમથી તેણે છોડોની જાતો વિશે જ્ઞાન સંપાદન કર્યું હતું અને તેમનું યોગ્ય વર્ગીકરણ કરવાની અસાધારણ શક્તિ કેળવી હતી. સપુષ્પ વનસ્પતિના જાતીય ભાગો,

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

જેવા કે પુંકેસર અને સ્ત્રીકેસર તેણે તપાસ્યા અને તેમની વિવિધતા પર વર્ગીકરણ રચ્યું. જે છોડોનાં ફૂલોના આ ભાગોમાં સામ્યતા હોય તેમને એક વર્ગમાં તેણે મૂકયા. આ વર્ગીકરણ કૃત્રિમ વર્ગીકરણ કહેવાય છે કારણ કે છોડોના બહુ જ થોડા ભાગો આ રીતે વર્ગીકરણ કરવામાં ધ્યાનમાં લેવાય છે. આ પદ્ધતિ કૃત્રિમ હોવા છતાં એ બહુ સહેલી હોવાથી તે તુરત સન્માન પામી ને ઘણા વનસ્પતિશાસ્ત્રીઓ તે પદ્ધતિને અનુસરવા લાગ્યા. આ પદ્ધતિ એટલી બધી પ્રચલિત થઈ ગઈ, ખાસ કરીને ઇંગ્લેંડ અને જર્મનીમાં, કે વનસ્પતિશાસ્ત્રીઓ વનસ્પતિઓને નામ આપીને તેમનું વર્ગીકરણ કરવાનું જ તેમનું ધ્યેય છે એમ માનવા લાગ્યા. વનસ્પતિઓના જુદા જુદા ભાગોની ઝીણવટથી તપાસ કરી કુદરતી વર્ગીકરણ કરવાની કોઈ મહેનત જ ન લેતું. લીનિયસનું નામ મોટું હતું. તે કરે તેમ બીજાઓ કરે એમાં નવાઈ પણ શી? વખત જતાં સંશોધનને પરિણામે વર્ગીકરણની રીતમાં ફેરફાર થયા ને કુદરતી વર્ગીકરણની પદ્ધતિ નિર્માણ થઈ. કુદરતી વર્ગીકરણમાં એક જ વર્ગમાં સમાતી બધી વનસ્પતિઓમાં અંદર અંદર વધારે સરખાપણું જોવામાં આવે છે ને દરેક વનસ્પતિ સંબંધી ચોક્કસ માહિતી મળે છે એટલું જ નહિ પરંતુ બીજી વનસ્પતિઓ સાથે સરખામણી થઈ શકે છે.

જીવનશાસ્ત્રના વિકાસમાં લીનિયસે આપેલા ફાળામાં તેનું

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

સૌથી શ્રેષ્ઠ કાર્ય સર્વે સજીવ વસ્તુઓને બે નામો આપવાનું છે: એક કુળ અથવા સમૂહ જેને અંગ્રેજીમાં 'જીનસ' (genus) કહેવાય છે તે નામ, અને બીજું, તેની જાતનું નામ જેને અંગ્રેજીમાં 'સ્પીસીસ' (species) કહેવાય છે. આ સર્વ નામો લૅટિનમાં છે. પહેલાં કુળનું નામ લખાય ને પછી જાતનું. દાખલા તરીકે, કાગડાના કુળનું નામ 'કોરવસ' (corvus) અને જુદી જુદી જાતના કાગડાઓને 'કોરવસ કોરેક્સ,' 'કોરવસ કોરોમ,' 'કોરવસ સ્પ્લેન્ડન્સ' વગેરે નામ તેણે આપ્યાં. દરેક પ્રાણી અને વનસ્પતિને આવું નામ આપવામાં આવ્યું છે.

લીનિયસે પ્રાણી અને વનસ્પતિને નામો આપવાની શરૂઆત કરી તે પહેલાં ઘણાં પ્રાણીઓ અને વનસ્પતિઓનાં નામોમાં ગોટાળો હતો. એક જ પ્રાણી અથવા વનસ્પતિ એક જ દેશના જુદા જુદા ભાગોમાં જુદાં જુદાં નામોથી ઓળખાતી. એથી ઉલટું જુદાં જુદાં પ્રાણીઓ અને જુદી જુદી વનસ્પતિઓ એક જ નામે ઓળખાતી.

લીનિયસ છટાથી ભાષણો આપતો એટલે તે બહુ લોકપ્રિય થઈ પડયો. તેનામાં અનહદ ખંત અને કામ કરવાની અદ્ભુત શકિત હતી અને માનવજાતને ઉપયોગી એવું જ્ઞાન મેળવવા તે સદા તત્પર રહેતો. દૂર દૂર દેશોની વનસ્પતિ ને પ્રાણીસૃષ્ટિનાં

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

४३ग/६६८व| २३६४८
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

गुरुकुल कांगड़ी

અવલોકન અર્થે તેના બાહોશ વિદ્યાર્થીઓને તે મોકલતો. સીરિયા, પેલેસ્ટાઇન, ઈજિપ્ત, અરબસ્તાન, જાવા, સિલોન, ઉત્તર અમેરિકા, એન્ટારટીક એ સર્વે દેશોમાં તેણે વિદ્યાર્થીઓને મોકલ્યા હતા અને તેમણે અનેક પ્રશંસનીય શોધો કરી હતી. સંગ્રહસ્થાનો અને બગીચાઓના સુધારા માટે તે સતત પ્રયત્નો કરતો.

લીનિયસની વૃદ્ધાવસ્થા માનપાન ને સમૃદ્ધિથી મધુર બની હતી. વિશ્વવિદ્યાલય, રાજ્ય અને દેશ તરફથી વિદ્વાનોને યોગ્ય એવા સર્વે માનચાંદો તેને આપવામાં આવ્યા હતા. તેને ઉમરાવ પણ બનાવવામાં આવ્યો હતો. ૧૭૫૫માં લીનિયસે સ્પેનના રાજાનું મોટા પગારે સ્પેનમાં વસવાનું આમંત્રણ નકાર્યું હતું. લીનિયસે લગભગ ૧૮૦ જેટલાં નાનાં મોટાં પ્રકાશનો બહાર પાડયાં હતાં. ૬૦ વર્ષની ઉંમરે તેની તબિયત લથડી. સંધિવાથી તે હેરાન થવા લાગ્યો. છેવટે લકવો થયો ને ૧૭૭૮ની ૧૦મી જૂને તે ૭૧મે વર્ષે મરણ પામ્યો.

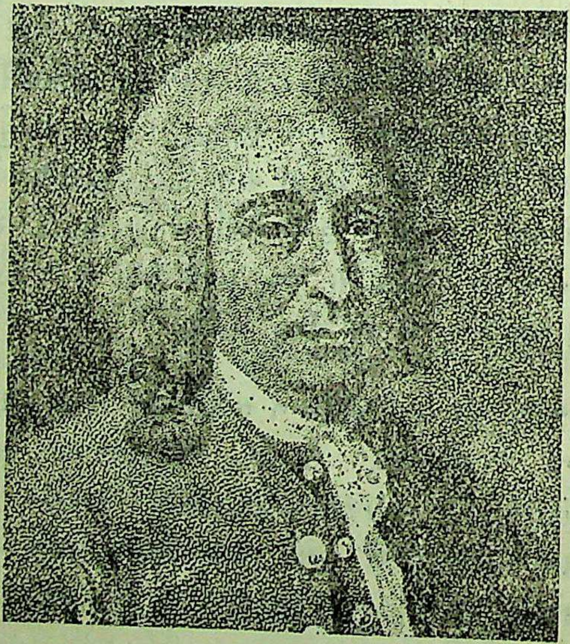
મરણ બાદ તેનાં પુસ્તકો ને સંગ્રહસ્થાન સ્મિથ નામના પ્રકૃતિનાં અવલોકનના શોખીન એક તવંગર અંગ્રેજે વેચાતાં લીધાં. ઇંગ્લંડમાં લીનિયસના સ્મારક અર્થે લીનિયન મંડળ સ્થાપ્યું. સ્મિથ તેનો પ્રથમ પ્રમુખ થયો. લીનિયસનાં પુસ્તકો ને સંગ્રહસ્થાન તે મંડળને તેણે સુપરત કર્યાં.

पुस्तकालय गुरुकुल कांगड़ी
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

વનસ્પતિશાસ્ત્રીઓની પ્રથા પ્રમાણે લીનિયસની સ્મૃતિ જાળવવા સ્કેન્ડેનેવીઆનાં જંગલોમાં ઠેર ઠેર ઊગતાં એક નાનકડા, સુંદર ફૂલને લીનિયા બોરીઆલીસ નામ આપવામાં આવ્યું.

સેંકડો પ્રાણીઓ અને વનસ્પતિઓનાં નામો પાડી સમસ્ત સજીવ સૃષ્ટિ પ્રત્યે ફોઈબાનો ભાગ ભજવનાર લીનિયસની સ્મૃતિ જ્યાં સુધી તે નામો ચાલુ રહેશે ત્યાં સુધી તો જરૂર રહેશે જ.



કાર્લ લીનિયસ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

હેનરી કેવેંડીશ

[૧૭૩૧-૧૮૧૦]

પ્રયેાગાત્મક વિજ્ઞાનની શરૂઆત ૧૭મી સદીમાં રોબર્ટ બોઈલે કરી ત્યારથી અનેક વૈજ્ઞાનિકો પ્રયેાગ કરતા થયા હતા અને ૧૮મી સદીમાં તેા વિજ્ઞાનની દરેક શાખામાં ઇંગ્લેંડમાં અને યુરેાપમાં અનેક મહાન પ્રયેાગ વિશારદ વૈજ્ઞાનિકો થઈ ગયા. તેમાંનેા એક હતેા હેનરી કેવેંડીશ.

કેવેંડીશનેા જન્મ ૧૭૩૧ની ૧૦મી ઑકટોબરે થયેા હતેા. લૉર્ડ ચાર્લ્સ કેવેંડીશના બે પુત્રોમાં તે મેાટેા હતેા. બે વર્ષના હેનરીને મૂકી તેની માતા મરણ પામી હતી. નિશાળનું શિક્ષણ પૂરું કર્યા પછી, ૧૮ વર્ષની ઉંમરે કેવેંડીશ કેમ્બ્રિજની સેંટ પીટર્સ કૉલેજમાં દાખલ થયેા. પાંચ વર્ષ ત્યાં ભણ્યેા પણ પદવી લીધા વગર તેણે કૉલેજ છેાડી દીધી. ત્યારપછીનાં વર્ષોમાં તેણે શું કર્યું તે વિષે કાંઈ માહિતી મળતી નથી. થેાડેા વખત તે પૅરિસ જઈ ગણિત અને ભૌતિકશાસ્ત્રના અભ્યાસમાં રેાકાયેલેા હેાય એમ મનાય છે. ત્યારપછી તે લંડન આવી રહ્યો અને સંશેાધનકાર્યમાં રેાકાયેા.

૪૦ વર્ષની ઉંમર સુધી કેવેંડીશને તેના પિતા તરફથી ખર્ચ માટે એક ચેાક્કસ નાની રકમ મળતી ને તેમાંથી તેને બધેા ખર્ચ ઉપાડવેા પડતેા. આથી કેટલીક વખત તેને પૈસાની

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

તાણ પણ પડતી. તેના પિતાનું તેના પ્રત્યે આવું વલણ કેમ હતું તે કોઈ સમજી શક્યું નથી. ૧૭૮૩માં કેવેંડીશના પિતા મરણ પામ્યા એટલે કેવેંડીશને મોટી મિલકત મળી. થોડા જ વખત પછી તેની કાકી મરણ પામી અને તે પણ મોટી મિલકત કેવેંડીશને આપી ગઈ. આથી કેવેંડીશ તે સમયના વિદ્વાનોમાં સૌથી વધુ તવંગર, અને તવંગરોમાં સૌથી મોટો વિદ્વાન બની ગયો.

કેવેંડીશનાં ત્રણ ઘરો હતાં. રહેવાનાં મકાનને તેણે કારખાનામાં અને પ્રયોગશાળામાં ફેરવી નાખ્યું હતું. જ્યાં જુઓ ત્યાં સંશોધનસામગ્રી થર્મોમીટરો, ભઠ્ઠીઓ, પ્રયોગો માટે કાચનાં અને ધાતુનાં વાસણો, રસાયણના બાટલાઓ, ભૌતિક અને ખગોળવિદ્યાનાં સંશોધનનાં ઓજારો. એ જ જાણે તેનું ફર્નિચર! તેના બીજા મકાનને તેણે પુસ્તકાલયમાં ફેરવી નાખ્યું હતું અને નિયત કરેલે દિવસે તે ત્યાં ખાસ ખાતરીનાં માણસોને જ પુસ્તકો આપવા જતો. તેનું ત્રીજું ઘર પણ પુસ્તકો ને પ્રયોગસામગ્રીઓથી ભરપૂર હતું.

કેવેંડીશનું વૈજ્ઞાનિક કાર્ય ઘણું વિશાળ છે. તેણે હાઈડ્રોજન વાયુની શોધ કરીને તેના ગુણધર્મો તપાસ્યા. તેજાબ, લોખંડ અને જસત વગેરે ધાતુઓની પ્રતિક્રિયાથી આ વાયુ મળે છે એમ તેણે બતાવ્યું. સળગી જાય એવી હવા એવું નામ તેણે આ વાયુને આપ્યું. કાર્બન ડાયોક્સાઈડ ગેસની પણ તેણે

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

શોધ કરી. આરસપાણ અને તેજાબોની રાસાયનિક ક્રિયાથી આ વાયુ બને છે એમ તેણે પુરવાર કરી બતાવ્યું. હવામાં નાઈટ્રોજન, ઑક્સિજન વગેરે જુદા જુદા વાયુઓનું પ્રમાણ બદલાય છે કે ચોક્કસ પ્રમાણમાં જ રહે છે તે શોધવા માટે તેણે સાઠ વખત જુદા જુદા દિવસોએ હવાનું પૃથક્કરણ કર્યું હતું; પણ તેને ઑક્સિજનના પ્રમાણમાં કાંઈ ખાસ ફરક જણાયો ન હતો. જુદાં જુદાં સ્થળોએથી લીધેલી હવાનું પૃથક્કરણ કરવાથી પણ કાંઈ ખાસ ફરક તેને જણાયો ન હતો. લંડનના પાણીની કઠણતા કે જે તેમાં રહેલા કેટલાક ક્ષારોને આભારી છે, તેના પર પણ તેણે અનેક પ્રયોગો કર્યા હતા.

૧૭૮૪ની શરૂઆતમાં, પાણી મૂળતત્ત્વ નથી પણ હાઈડ્રોજન અને ઑક્સિજનનો સંયોજન છે એ મહાન શોધ વૈજ્ઞાનિક જગત સમક્ષ તેણે મૂકી. તેણે હાઈડ્રોજન વાયુ હવામાં બાળ્યો ને જોયું તો પાણી બન્યું હતું. એક ગોળામાં લીધેલા હાઈડ્રોજન અને ઑક્સિજનના મિશ્રણમાં તેણે વિદ્યુત પસાર કરી. આ પ્રયોગોમાં પણ પાણી સિવાય બીજો કોઈ પદાર્થ ન બન્યો. આ સર્વે પ્રયોગો પરથી પાણી એ બે ભાગ હાઈડ્રોજન અને એક ભાગ ઑક્સિજનનું સંયોજન છે એવા અનુમાન પર તે આવ્યો હતો.

અંગ્રેજ વૈજ્ઞાનિક જેમ્સ વૉટ અને ફ્રેંચ વૈજ્ઞાનિક લાવોઝીએરે પણ એ જ અરસામાં પાણી હાઈડ્રોજન અને ઑક્સિ-

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar
पुस्तकालय
गुरुकुल काँगड़ी.

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

જનનો સંયુક્ત પદાર્થ છે એમ બતાવ્યું હતું. બસ, થઈ ચૂક્યું. વાદવિવાદનાં દુંદુભિ વાગ્યાં. પાણી એ હાઈડ્રોજન ને ઑક્સિજનનો સંયોજન છે એ શોધ પહેલી કોણે કરી? કેવેંડીશ, વૉટ કે લાવોઝીએરે? દરેક જણના પક્ષકારોએ બીજા પક્ષને ઉતારી પાડનારાં લખાણો લખ્યાં, ભાષણો કર્યાં ને ચોરીના પણ આક્ષેપો કર્યા!! કેવેંડીશ ને વૉટ અંગ્રેજ હતા: લાવો-ઝીએર ફ્રેંચ હતો. વૈજ્ઞાનિક વાદવિવાદમાં રાષ્ટ્રીય ઈર્ષાઓ દાખલ થઈ. ત્રણેનાં મરણ પછી પણ આ વાદવિવાદ ચાલુ રહ્યો તે ઠેઠ ૧૯મી સદીની આખર સુધી. કેવેંડીશને જ એ શોધનું માન ઘટે છે એમ હવે મનાય છે. વિજ્ઞાનના ઈતિહાસમાં આવા અનેક વાદવિવાદો જાણીતા છે.

રસાયણના ક્ષેત્રમાં કેવેંડીશે બીજી પણ કેટલીક શોધો કરી હતી. નાઈટ્રીક ઍસિડનાં સંયોજીત મૂળતત્ત્વો ને તેમનું પ્રમાણ કેવેંડીશે નક્કી કર્યું હતું, ને આર્સેનીક ઍસિડના ગુણ-ધર્મો પણ તેણે તપાસ્યા હતા. રસાયણવિજ્ઞાન સિવાય બીજા અનેક વિષયોમાં તેને રસ હતો. વિદ્યુતના ક્ષેત્રમાં તેણે અનેક શોધો કરી હતી ને તે સર્વે શોધો જો તેણે પ્રસિદ્ધ કરી હોત તો કુલોંબ, ફેરેડે વગેરે તેની પછી થઈ ગએલા વૈજ્ઞા-નિકોએ સ્વતંત્ર રીતે કરેલી કેટલીક શોધોનું માન કેવેંડીશને મળત, પણ કેવેંડીશે પોતાની અનેક શોધો અપ્રસિદ્ધ રાખી હતી. તેના મરણ પછી લગભગ ૬૦–૭૦ વર્ષે તેના કાગળ-પત્રોની તપાસ કરી, તેના જીવન અને કાર્ય વિષે માહિતી

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ભેગી કરવા એક કમિટી નીમાઈ ત્યારે આ શોધો જાહેરમાં આવી.

ભૌતિક વિજ્ઞાનના ઉષ્ણતાના વિષયમાં 'લેટન્ટ હીટ' અને 'સ્પેસીફીક હીટ'ની શોધનું માન પણ તેને મળત. પણ આ શોધ પણ તેણે પ્રસિદ્ધ ન કરી ને વખત જતાં જોસેફ બ્લેક તે શોધો સ્વતંત્ર રીતે કરી.

ભૂસ્તરવિદ્યામાં પણ કેવેંડીશ રસ લેતો. આ માટે તેણે ઇંગ્લંડના કેટલાયે ભાગોમાં મુસાફરી કરી હતી. મુસાફરી દરમ્યાન કુદરતી સૌન્દર્ય કે ઐતિહાસિક સ્થળોએ તેને આકર્ષ્યો હોય એમ જણાતું નથી, કારણ કે એ વિષે તેની નોંધપોથીમાં કાંઈ પણ વર્ણન મળતું નથી. ખગોળશાસ્ત્ર ને વાયુશાસ્ત્ર પણ તેના સંશોધનના વિષયો હતા. ગણિત ને ખનિજવિદ્યામાં પણ તે પારંગત હતો. વિજ્ઞાનનાં આટલાં બધાં ક્ષેત્રોમાં એકી-સાથે રસ લઈ શકે એવા વૈજ્ઞાનિક ભાગ્યે જ જોવામાં આવે છે.

૧૭મી સદીના ઉત્તરાર્ધમાં બેચર અને સ્ટાહલ નામના બે જર્મન વૈજ્ઞાનિકોએ દહન વિષે એક નવો જ સિદ્ધાંત રજૂ કર્યો હતો. તે સિદ્ધાંત પ્રમાણે દરેક બળતી વસ્તુમાં 'ફ્લોજીસ્ટોન' નામનો પદાર્થ હોય છે. પદાર્થના દહન દરમ્યાન આ 'ફ્લો-જીસ્ટોન' જ્વાલા રૂપે ઊડી જાય છે. લગભગ એક સદી સુધી આ સિદ્ધાંતે રાસાયનિકોના મગજમાં ઘર ઘાલ્યું હતું. પ્રીસ્ટલી, શીલે અને કેવેંડીશ જેવા મોટા વૈજ્ઞાનિકો પણ આ સિદ્ધાંતને વળગી રહ્યા. કેવેંડીશ તો માનતો કે હાઈડ્રોજન વાયુ એ શુદ્ધ ફ્લોજી-

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

સ્ટોન જ છે. લાવોઝીએરે અનેક પ્રયોગોથી સિદ્ધ કર્યું કે ફ્લોજીસ્ટોન જેવી કોઈ વસ્તુ અસ્તિત્વમાં જ નથી, દહન તો હવામાંના ઑક્સિજન અને બળતા પદાર્થ વચ્ચેની માત્ર એક રાસાયનિક ક્રિયા છે.

કેવેંડીશના છેલ્લાં વર્ષોનું સંશોધનકાર્ય પૃથ્વીની ઘનતાનું માપ કાઢવાનું હતું. કેટલાયે પ્રયોગોને અંતે તેણે પૃથ્વીની ઘનતા લગભગ ૫ૢ જેટલી છે એમ નક્કી કર્યું હતું. કેવેંડીશ પછી બીજા વૈજ્ઞાનિકોએ વધારે સારાં સાધનોથી પૃથ્વીની ઘનતાનું માપ કાઢયું. તેમનો આંકડો પણ ૫ૢ આવ્યો. આ બતાવી આપે છે કેવેંડીશની પ્રયોગો કરવાની નિપુણતા.

આમ છતાં કેવેંડીશ ખૂબ જ વિચિત્ર માણસ હતો. રોયલ સોસાયટીની સભાઓમાં નિયમિત હાજરી આપવી અને સોસાયટીની કલબના સભાસદો સાથે દર ગુરુવારે ખાણું લેવું—આ અપવાદો સિવાય ભાગ્યે જ સમાજ સાથે તે સંપર્ક સાધતો. માનવજાત જાણે તેને અકારી લાગતી હોય તેમ લોકોથી તે દૂર દૂર ભાગતો. સગાંસંબંધીઓમાં પણ તે ભાગ્યે જ ભળતો. લોર્ડ જયોર્જ કેવેંડીશ જાણે તેને પોતાનો એક મુખ્ય વારસદાર બનાવ્યો હતો, તેની સાથે પણ તે વર્ષમાં એક વખત થોડીક મિનિટ વાતો કરતો. તે રોજ જમતો તે પણ એકલો, અને તે દરમ્યાન રસોઇયા સાથે તે ભાગ્યે જ બોલતો: તેનું જમણ એક ચિઠ્ઠી મોકલી તે મંગાવતો.સ્ત્રીઓ પ્રત્યે તેને ખાસ તિરસ્કાર હતો,

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

કે તેમનાથી તે ગભરાતો એ કહેવું સહેલું નથી; પણ સ્ત્રીજાતથી તે દૂર ભાગતો એ વાત ચોક્કસ. ઘરનાં સ્ત્રીનોકરોને સખત હુકમ હતો કે તેની નજર સામે તેમણે આવવું નહીં, ને જો સામે આવ્યાં તો નોકરીમાંથી તેમને કાઢી મૂકતો. એનાથી ઓછી કોઈ શિક્ષા તેમને માટે ન હતી! તમને કુતૂહલ થશે કે આ માણસ પરણ્યો હશે કે નહિ? એ પૂછવું જ નકામું છે. એ ભાઈસાહેબ ઘોડે ન જ ચડયા.

અખૂટ સંપત્તિ છતાં યે તે જૂના જમાનાનાં, એક જ જાતનાં કપડાં પહેરતો. ધૂમકેતુ કે ગ્રહણ દેખાવાની તારીખોની પહેલેથી ગણતરી કરાય છે તે જ પ્રમાણે, તેના દરજીએ ક્યારે આવવું તેની તારીખ તે આગળથી નક્કી કરી રાખતો—તે પહેલાં તેનાં કપડાં ફાટી જાય તો તેવાં જ કપડાંથી તે ચલાવતો! તેની વિચિત્રતાના વર્ણનથી તો મોટું પુસ્તક ભરાઈ જાય એમ છે, પણ આ સર્વે વિચિત્રતાઓ પાછળ એક જાતનું નિયમિતપણું હતું. તે પોતાની હૅટ કલબમાં હંમેશાં એક જ ખીંટીએ ટાંગતો. તે જ પ્રમાણે ઘેર તેના જોડાં જમવાના ઓરડાની બહાર એક જ જગ્યાએ એક જ રીતે હંમેશાં મૂકતો. તેની લાકડી એક જોડામાં ઊભી રાખતો અને તે પણ હંમેશાં તે જ જોડામાં!

આપણે આપણા પોતાના પુસ્તકાલયમાંથી પુસ્તકો વાંચવા લઈએ તો તેની વળી રસીદ ફાડવાની હોય? પણ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

કેવેંડીશને તેમ કર્યા વગર ચાલે જ કેમ? તે તો પોતાના પુસ્તકાલયમાંથી પુસ્તક લે તો પણ રસીદ ફાડે! કોઈ ફંડમાં પૈસા ભરાવવા આવે તો શું કરવું? તેનો પણ એક નિયમ. ફંડની નામાવલિ જોઇ વધારેમાં વધારે આંકડો કેટલો છે તે જોઈ તેટલી જ રકમનો ચેક તે ફાડે—પૈસો ઓછો નહિ કે વધારે નહિ! જ્યારે આ વાતની લોકોને ખબર પડી, ત્યારે ફંડની નામાવલિમાં કોઈ અદ્ધર નામ લખી તે નામ પર મોટો આંકડો લખી કેવેંડીશને ફસાવવાનું લોકો ન ચૂકયા!! કેવેંડીશને માણસો પ્રત્યે તિરસ્કાર ન હતો પણ તેમના સંપર્કમાં તે ગભરાતો એમ લાગે છે. ઇંગ્લંડના પ્રખર પ્રકૃતિશાસ્ત્રી ને રોયલ સોસાયટીના પ્રમુખ સર જોસેફ બેંકસને ત્યાં એક વખત જમણ હતું. કેવેંડીશ ત્યાં ગયો હતો. એક ઑસ્ટ્રીઅન વૈજ્ઞાનિક ત્યાં આવી ચઢયો. કેવેંડીશનું તેની જોડે ઓળખાણ કરાવાયું. ઑસ્ટ્રીઅન વૈજ્ઞાનિકે કેવેંડીશનાં ગુણગાન ગાવા માંડયા ને કેવેંડીશ જેવા પ્રખર વૈજ્ઞાનિકને મળવા માટે જ તે લંડન આવ્યો હતો એમ કહ્યું. કેવેંડીશ મૂંઝાયો, ગભરાયો; આજુબાજુ નજર ફેરવી, ભેગા મળેલા મહેમાનો વચ્ચેથી બહાર નીકળી ગાડીમાં બેસી ઘર તરફ હંકારી ગયો! કેવેંડીશને ગભરાવ્યા વગર તેની સાથે વાત કરવાનો કીમિયો કેટલાકને હાથ લાગ્યો હતો. વાત કરતી વખતે તેના મોઢા સામે ન જોવું એ તે કીમિયો હતો. આવું હતું તેનું જીવન—કામગરુ, બુદ્ધિમય, વિચિત્ર ને ઘડિયાળ માફક યંત્રવત્, આશા, નિરાશા,

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

પ્રેમ, દ્વેષ, ઉમંગ કે આવેશ—એ સર્વે લાગણીઓથી વિમુક્ત. તેના શરીરના ભાગો જાણે કોઈ યંત્રના ભાગો ન હોય તેમ કાર્ય કર્યે જતા. તેનું મગજ કુદરતમાં રહેલા ગૂઢ નિયમોનું રહસ્ય ઉકેલવાનું ને ગણતરી કરવાનું જાણે યંત્ર જ ન હોય એમ લાગતું. તેની તીક્ષ્ણ આંખો હતી ફક્ત જોવા માટે જ, કોઈ ભાવો વ્યક્ત કરવા અગર શોક કે હર્ષની અશ્રુધારાઓ માટે નહિ. તેના હાથો વપરાતા પ્રયોગો કરવામાં ને તેના પરિણામો નોંધવામાં. તેમનો ઉપયોગ કોઈ હાવભાવ કરવા માટે ન હતો. તેનું હૃદય હતું ફક્ત લોહીનાં શરીરમાં પરિભ્રમણ માટેનું યંત્ર, કોઈ અવનવી લાગણીઓ કે મધુર ભાવો અનુભવવા માટે નહીં!

૧૯મી સદીની શરૂઆત થઈ ચૂકી. ૭૦ વર્ષનો કેવેંડીશ ઘડપણમાં પણ ઘડિયાળની નિયમિતતાથી તેનું એકલવાયું, નિસ્વાર્થી જીવન જીવી રહ્યો હતો. પૃથ્વીની ઘનતાનું માપ તે કાઢી ચૂકયો હતો પણ હજી ઘણી યે શોધો કરવાની બાકી રહી હતી. કોઈ પણ જાતના આરામ વગર લગભગ અર્ધી સદીથી તેનું સંશોધનકાર્ય ચાલુ હતું. વૃદ્ધાવસ્થામાં પણ તેને આરામની જરૂર જણાતી ન હતી. જ્યારે કેટલાક વૃદ્ધો પૌત્ર–પૌત્રીઓનાં ટોળાનાં દાદા–દાદાનાં ગુંજારવ વચ્ચે અથવા ટોળ-ટપ્પામાં જીવન વ્યતીત કરે છે, જ્યારે કેટલાક વૃદ્ધો યુવાનોની જિંદગીની નાનીમોટી વાતો પર માગી વણમાગી સલાહ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

આપવામાં સમય વ્યતીત કરે છે, જ્યારે કેટલાક વૃદ્ધો પોતાના લાંબા જીવનનાં દુઃખનાં રોદણાં રડવામાં અથવા જીવનના ક્ષુલ્લક અવસરો વિષે બડાઇ હાંકવામાં વખત વ્યતીત કરે છે, ત્યારે વૃદ્ધ કેવેંડીશ વિજ્ઞાનની સીમાઓ વિસ્તૃત કરવામાં જ રચ્યોપચ્યો રહેતો હતો.

કાળચક્ર ફર્યે જતું હતું. ૧૮૧૦ની સાલની શરૂઆત થઇ. ૭૯ વર્ષનો કેવેંડીશ એક દિવસ એકદમ થાકેલો જણાયો. તેને લાગ્યું કે તેનું મરણ દૂર નથી. ચાકરી કરનાર નોકરને તેણે કહ્યું, કે બહાર જા અને અમુક વખત પછી આવજે. જ્યારે તે નોકર પાછો ફર્યો ત્યારે કેવેંડીશનો મૃતદેહ તેણે નિહાળ્યો ! એકલવાયા જીવનનો અંત પણ એકલવાયો જ હતો. તેનું વિલ તપાસાયું ને તેની માલમત્તાની નોંધ લેવાઈ ત્યારે જણાયું, કે બધી મળીને લગભગ ૧૫ લાખ પાઉંડની મિલકત મૂકીને તે મરણ પામ્યો હતો.

પૈસાની વ્યવસ્થા માટે તેણે દરકાર કરી ન હતી. હજારો પાઉંડ બેંકમાં લાંબા વખત સુધી અનામત પડી રહેલા હોવાથી બેંકના અધિકારીઓને ચટપટી થઇ. તેમણે એક માણસ કેવેંડીશને ત્યાં મોકલેલો. કેવેંડીશને તેણે કહ્યું : "સાહેબ ! તમારા પૈસા અનામત પડી રહ્યા છે, તો તમે કાઈ ઉદ્યોગ ધંધામાં રોકો તો તમને ફાયદો થશે." કેવેંડીશ ચીડાયો. "મારા પૈસાનું શું કરવું તેની તમારે શી પંચાત?

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

તમારી બેંકને તે રાખવાનો ભાર પડતો હોય તો હું ઉપાડી લેવા તૈયાર છું." તે તાડૂક્યો, ને બેંકના પ્રતિનિધિને દરવાજાનો રસ્તો લીધા સિવાય બીજો આરો ન રહ્યો.

કેવેંડીશના મરણ બાદ ઇંગ્લૅન્ડમાં કેવેંડીશ સોસાયટી ને કેવેંડીશ પ્રયોગશાળા સ્થાપવામાં આવી. આ પ્રયોગશાળામાં ઇંગ્લૅન્ડના મેક્ષવેલ, થોમસન ને રુથરફોર્ડ જેવા મહાન વૈજ્ઞાનિકોએ સંશોધનકાર્ય કર્યું છે. કેવેંડીશ માનવજાતથી દૂરદૂર ભાગતો પણ તે જ માનવજાતમાં તેની કીર્તિ ચોમેર પ્રસરી ગઈ અને આજે પણ તે ઝાંખી પડી નથી.

★

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

હેનરી કેવેંડીશ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

આન્ટોઈન લાવોઝીએર

[૧૭૪૩–૧૭૯૪]

૧૭૪૩ની સાલ ચાલતી હતી. પૅરિસની કુલ ડ સાક પેકે નામની એક ગલીમાં ઝીંઆ આન્ટોઈન નામના એક વકીલ સાહેબ રહેતા હતા. ૨૬મી ઑગસ્ટે તેમના ઘરમાં આનંદ છવાઈ રહ્યો હતો; કારણ કે તેમને ત્યાં પુત્રનો જન્મ થયો હતો. તેનું નામ રખાયું આન્ટોઇન લોરેંટ લાવોઝીએર. પુત્રનાં લક્ષણ પારણામાંથી જણાવા માંડયા. છોકરો બહુ ચાલાક હતો. પૅરિસની વિખ્યાત કૉલેજ માઝારીનમાં તે દાખલ થયો ને ૧૭ વર્ષની ઉંમર સુધી ત્યાં ભણ્યો. પહેલાં તે સાહિત્ય તરફ દોરાયો ને પ્રાંતપ્રાંતનાં વિદ્યોત્તેજક મંડળોએ બહાર પાડેલા નિબંધોની હરીફાઈઓમાં તે ભાગ લેતો. પિતા વકીલ હતા એટલે તે વકીલ થાય એ પણ સ્વાભાવિક જ હતું. પણ વિજ્ઞાનના વિષયોમાં જગવિખ્યાત વિજ્ઞાનીઓ તેના શિક્ષકો હતા. ભૂસ્તર–શાસ્ત્રમાં ગેતાર્દ, ગણિત અને ખગોળના આબે ડ લાકેલ, વનસ્પતિવિદ્યામાં બર્નાર્ડ ડ જુસીઓ અને રસાયણના વિષયમાં રૂએલ. લાવોઝીએર વકીલાત શરૂ કરે તે પહેલાં તો આ સર્વેએ તેનામાં વૈજ્ઞાનિક વિષયોમાં રસ ઉત્પન્ન કર્યો. પહેલાં તે ગણિત અને વાયુશાસ્ત્ર તરફ પ્રેરાયો. રોજ બૅરોમીટર લઈ હવાનું દબાણ તે નોંધતો. કેટલીક વાર તો દિવસમાં અનેક વખત હવાના દબાણની નોંધો કરતો. દૂર દૂર પ્રદેશોમાં રહેતા

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

મિત્રો અને સગાંસંબંધીઓને હવાના દબાણની રોજ નોંધો લેવાનું તેણે સૂચવ્યું હતું. ૧૯ વર્ષનો આ યુવક હવામાનમાં થતા ફેરફારો પાછળ રહેલા નિયમો શોધવા મથતો હતો. જગવિખ્યાત ફ્રેંચ વિજ્ઞાનીઓ આટલી નાની ઉંમરે પણ તેના મિત્રો બન્યા હતા. સામાજિક પ્રવૃત્તિઓમાં ભાગ લેવાનો તેને વખત ન હતો. માંદગીનું બહાનું કાઢી તેમાંથી તે છટકતો. એક મિત્રે તો તેને સલાહ આપી હતી કે ભાઇ તબિયત સાચવ. દુનિયામાં એક વર્ષ વધારે જીવવું એ માનવજાતની સ્મૃતિમાં સો વર્ષ જીવ્યા કરતાં પણ વધારે કિંમતી છે.

કૉલેજ છોડયા પછી ત્રણચાર વર્ષ સુધી તેણે ગેતાર્દના સહાયક તરીકે ફ્રાંસની ખનિજ વસ્તુઓની જગ્યા બતાવનારા નકશાઓ તૈયાર કરવાનું કાર્ય કર્યું. અને આ કાર્ય માટે તેણે ફ્રાંસના અનેક પ્રાંતોમાં મુસાફરીઓ કરી હતી. આ જ અરસામાં ફ્રાંસની મુખ્ય વિજ્ઞાન સંસ્થા, રોયલ એકડેમી ઓફ સાયન્સે ફ્રાંસનાં મોટાં શહેરોના રસ્તાઓ પર રાત્રે રોશની કરવાની સારામાં સારી વ્યવહારુ રીત કઈ તે વિષય પર નિબંધ મંગાવ્યા હતા ને સારામાં સારા નિબંધ માટે ૨૦૦૦ લીવ્રનું ઈનામ રાખ્યું હતું. લાવોઝીએરે તે વખતે અસ્તિત્વમાં હતા તે મીણબત્તી અને તેલનાં સર્વે જાતના દીવાઓનો અભ્યાસ કર્યો. લંબગોળ અને અર્ધગોળ પરાવર્તકો તપાસ્યા: જુદાં જુદાં તેલો અને જુદી જુદી વાટો વગેરેનો બારીકાઈથી અભ્યાસ કર્યો ને નિબંધ લખી મોકલ્યો. લાવોઝીએરનો નિબંધ વ્યવ-

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

હારુ ન ગણાયો. તેણે તો પ્રકાશના શાસ્ત્રીય સિદ્ધાંતો તેમાં ચર્ચ્યા હતા. તેને ઈનામ ન મળ્યું પણ વિદ્વત્તાભર્યા એ નિબંધ માટે એક ખાસ સુવર્ણચંદ્રક તેને એનાયત કરવામાં આવ્યો. આમ ફ્રાંસની વૈજ્ઞાનિક ક્ષિતિજ પર મહાન ભાવિની આશા આપતો આ નવો તારો ચમકી રહ્યો.

૨૫ વર્ષની નાની ઉંમરે ફ્રાંસની આ રૉયલ એકેડેમી ઑફ સાયન્સનો તે સભાસદ ચુંટાયો. આ સંસ્થાનો તે જીવન-ભર એક અગ્રગણ્ય સભાસદ રહ્યો ને તેને માટે તેણે નાના-મોટાં ૨૦૦ જેટલા હેવાલો એકલેહાથે અથવા બીજાની સહાયથી તૈયાર કર્યા. પેરિસને પાણી પૂરું પાડવાની યોજના, જેલોમાં થવા જોઈતા સુધારા, કતલખાનાં માટેની યોગ્ય જગ્યાઓ, ગંધકમય પાણીના ઝરાઓ, કોલસાની ખાણોની પરિસ્થિતિ અને અનેક ઉદ્યોગો એવા ભિન્ન ભિન્ન વિષયો પર તેણે હેવાલો તયાર કર્યા હતા.

૨૫મે વર્ષે જ તે ફ્રેર્મ ઝેનરાલ નામની એક સંસ્થામાં જોડાયો. તેના આ પગલાને લીધે ૨૫ વર્ષ પછી તેને કમોતે મરવું પડ્યું! આ સંસ્થા ફ્રેંચ સરકારને દર વર્ષે ચોક્કસ રકમ આપતી અને તેના બદલામાં સરકારે તેને લોકો પાસેથી ચોક્કસ કરો ઉઘરાવવાની પરવાનગી આપી હતી. કરો ઉઘરાવવાની તેના સભાસદોની રીતથી લોકોમાં તીવ્ર અસંતોષ પેદા થયો હતો અને વર્ષો પછી ફ્રેંચ ક્રાન્તિમાં તેના ઘણા સભાસદો પર

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

લોકોએ વેર વાળ્યું હતું. લાવોઝીએરનો આ સંસ્થામાં દાખલ થવાનો હેતુ લોકોને નીચોવી પૈસા ભેગા કરી મોજ કરવાનો ન હતો. તેને તો સંશોધનકાર્ય કરવું હતું. સંશોધનકાર્ય કાંઈ વગર પૈસે થોડું જ થઇ શકે છે? તેને માટે તો અનેક સાધનો જોઈએ, અનેક રસાયણો જોઈએ અને પુસ્તકો પણ જોઈએ. એ બધું લાવવું ક્યાંથી? લાવોઝીએર ગરીબ તો ન હતો પણ જો તે વધારે પૈસા કમાય તો વધારે મોટા પાયા પર કિંમતી સાધનોથી સંશોધન કરી શકે એ શુદ્ધ હેતુથી જ તે ફેર્મમાં દાખલ થયો હતો.

થોડાં વર્ષો પછી બીજા એક મોટા સરકારી હોદ્દા પર તે નીમાયો. ફ્રાંસમાં સુરોખારની પેદાશ વધારવા અને ઊંચી જાતનો દારૂગોળો બનાવવા માટે એક નવું ખાતું ઉઘાડવામાં આવ્યું ને તે માટે નીમાયેલા ચાર અમલદારોમાં લાવોઝીએર એક હતો.

૨૮ વર્ષની ઉંમરે લાવોઝીએરે ૧૪ વર્ષની મારી એન પીએરેત સાથે લગ્ન કર્યું. આટલી નાની ઉંમરે પણ તે પોતાના તેજસ્વી પતિને સર્વ રીતે મદદરૂપ થઈ પડી હતી. પતિના વૈજ્ઞાનિક કાર્યમાં તે મદદ કરતી ને પ્રયોગોની નોંધો કરતી. અંગ્રેજી ભાષાનો તેણે અભ્યાસ કર્યો ને પ્રીસ્ટલી કેવેંડીશ વગેરે અંગ્રેજ વિજ્ઞાનીઓનાં લખાણો ફ્રેંચ ભાષામાં તરજૂમાં કર્યાં. લાવોઝીએરનાં લખાણોમાં પણ તે મદદ કરતી ને તેનાં

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

વિખ્યાત પુસ્તક 'ટ્રેટ ડ શીમી' માટે સુંદર ચિત્રો તેણે દોર્યાં હતાં. જીવનના દરેક કાર્યમાં તે મદદરૂપ થઈ પડતી. આદર્શ જીવનસહચરી, પૂરતી સંપત્તિ ને યુવાવસ્થામાં જ મેળવેલી ઝળકતી કીર્તિએ લાવોઝીએરનું જીવન મધુર બનાવ્યું હતું. દેશપરદેશના વિજ્ઞાનીઓ તેને ત્યાં આવતા, અનેક વિષયો પર ચર્ચા કરતા, પોતાનાં કાર્યો વિષે વાતો કરતા, લાવોઝીએરના કાર્ય વિષે પૂછપરછ કરતા. વૈજ્ઞાનિકો સિવાય બીજા પણ આવતા. પ્રધાનો અને રાજ્યના ભલભલા અમલદારોનો તેને ત્યાં અડ્ડો જામતો. આવી ભિન્ન ભિન્ન પ્રવૃત્તિઓ છતાં લાવોઝીએર બહોળા પ્રમાણમાં સંશોધનકાર્ય કરી શકયો તેનું કારણ એ કે તેણે સવારે ત્રણેક કલાક અને સાંજે ત્રણેક કલાક સંશોધન-કાર્ય માટે ખાસ અનામત રાખ્યા હતા.

બ્લેક, કેવેંડીશ ને પ્રીસ્ટલી—એ ઇંગ્લંડની વૈજ્ઞાનિક ત્રિપુટીનાં કાર્યોની તેણે પુરવણી કરીને તેમનાં કાર્યો પર સુંદર ઇમારત ચણી. લાવોઝીએરના વખતમાં એવી માન્યતા પ્રચલિત હતી કે પાણીને લાંબા વખત સુધી ગરમ કરવાથી તેમાંથી માટી બને છે. લાવોઝીએરે ૧૦૧ દિવસ સુધી પાણી ગરમ કરી તે માન્યતા ખોટી ઠરાવી હતી. ગંધક અને ફોસ્ફરસ હવામાં બળે છે ત્યારે તેમાંથી બનેલા પદાર્થનું વજન વધારે હોય છે; જ્યારે સીસાની ભસ્મમાંથી સીસું છૂટું પડે છે ત્યારે વજન ઘટે છે એ પણ તેણે બતાવ્યું. અનેક જાતનાં પ્લાસ્ટર

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ઑફ પેરીસનાં ગુણધર્મો તેણે તપાસ્યા હતા.

પ્રીસ્ટલીએ હિંગળો જે પારો અને ઑક્સીજનનો સંયોજન પદાર્થ છે તે ગરમ કરીને એક વાયુ મેળવ્યો હતો. તેનું નામ તેણે ફ્લોજીસ્ટોન વગરની હવા એમ આપ્યું હતું. લાવોઝીએરે પણ આ વાયુ બનાવ્યો ને તેને ઑક્સીજન નામ આપ્યું. ગંધક અને ફૉસ્ફરસ હવામાં બળે છે ત્યારે આ વાયુ સાથે તેમનું સંયોજન થાય છે તેથી તેમનું વજન વધે છે એમ હવે તે પુરવાર કરી શક્યો.

૧૭મી સદીનાં ઉત્તરાર્ધમાં બેચર અને સ્ટાહલ નામના બે જર્મન વિજ્ઞાનીઓએ દહન વિષે ફ્લોજીસ્ટોનનો સિદ્ધાંત રજૂ કર્યો હતો. આ સિદ્ધાંત પ્રમાણે દરેક બળતી વસ્તુમાં ફ્લોજીસ્ટોન નામનો પદાર્થ હોય છે ને તે બળે છે તે દરમ્યાન તે જ્વાળા રૂપે ઊડી જાય છે. લાવોઝીએરે બતાવ્યું કે ફ્લોજી-સ્ટોન જેવો કોઈ પદાર્થ અસ્તિત્વમાં જ નથી. બળવાની ક્રિયા એ તો હવામાંનો ઑક્સીજન અને બળતા પદાર્થ વચ્ચેની રાસાયણિક ક્રિયા છે. લાવોઝીએરે આવી રીતે ફ્લોજીસ્ટોન-વાદને જબરો ફટકો માર્યો અને તે સિદ્ધાંત સદાયને માટે ઊંચે મુકાયો.

કેવેંડીશ અને જેમ્સ વૉટે પાણી એ હાઈડ્રોજન અને ઑક્સીજન એ બેનું સંયોજન છે એ બતાવ્યું તે જ અરસામાં

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

લાવોઝીએરે પણ તે શોધ સ્વતંત્ર રીતે બહાર પાડી. આથી કડવો વાદવિવાદ ચાલ્યો અને હવે કેવેંડીશને જ તે શોધ પહેલી કર્યાનું માન ઘટે છે એમ મનાય છે. કાર્બનિક પદાર્થો બાળવાથી કાર્બન ડાયોક્સાઈડ વાયુ અને પાણી પેદા થાય છે એ પણ લાવોઝીએરે જ બતાવ્યું અને દારૂ, કપૂર, વગેરે અનેક પદાર્થોનું પૃથક્કરણ કરી તેમાં કેટલા ભાગ કાર્બન, કેટલા ભાગ હાઇડ્રોજન અને કેટલા ભાગ ઑક્સીજન છે તે તેણે નક્કી કર્યું.

૧૬૬૧માં રૉબર્ટ બૉઈલે મૂળતત્ત્વની વ્યાખ્યા આંકી હતી. કે જે પદાર્થને બીજા પદાર્થોમાં ન વિભાજી શકાય એ મૂળતત્ત્વ. લાવોઝીએરે તેના વિખ્યાત પુસ્તક ' ટ્રેટ ડ શીમી'-માં ૩૩ મૂળતત્ત્વોની યાદી આપી હતી. આજે તો ૯૨ મૂળતત્ત્વો પર રસાયણશાસ્ત્ર રચાયેલું છે.

લાવોઝીએરે બીજાં પણ ક્ષેત્રોમાં સંશોધનકાર્ય કર્યું હતું. તેણે શાસ્ત્રીય પદ્ધતિથી ખેતીવાડી કરવાના ફાયદા બતાવવા એક નમૂનેદાર ખેતર ઉઘાડયું હતું. વિખ્યાત વિજ્ઞાની લાપ્લાસ સાથે ભૌતિક વિજ્ઞાનની કેટલીક શાખાઓમાં, ખાસ કરીને ઉષ્ણતાના વિષયમાં, તેણે સંશોધનકાર્ય કર્યું હતું. શ્વાસોચ્છ્વાસ, શરીરની ગરમીનું નિયમન, એ સર્વે કાર્યોને રાસાયણિક ક્રિયા ગણીને તે સર્વે પર તેણે સંશોધનકાર્ય કર્યું હતું.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

૧૭૮૯માં તેનું વિખ્યાત પુસ્તક 'ટ્રેટ ડ શીમી' બહાર પડ્યું ને સુંદર શૈલીમાં ને સચોટ દલીલોથી જગત સમક્ષ મૂકેલા તેના સિદ્ધાંતોને લોકોમાં પ્રસરતાં વાર ન લાગી. થોડાં જ વર્ષોમાં તેનું નામ યુરોપમાં જાણીતું થઈ ગયું. પણ રસાયણના ક્ષેત્રમાં પ્રચલિત વિચારો સામે ક્રાન્તિ કરી મૂકનાર લાવોઝીએરની આસપાસ બીજી એક ક્રાન્તિનાં વાદળો ઘેરાતાં હતાં—તે ક્રાન્તિ હતી ઇતિહાસમાં અમર થયેલ ફ્રેંચ ક્રાન્તિ. ફ્રાંસના મજૂરો અને ખેડૂતોનો બનેલો વર્ગ કરોના બોજા નીચે ગૂંગળાતો હતો ને એ શોષણનીતિ સામે દિનપ્રતિદિન રોષ વધતો જતો હતો. ફ્રાંસની રાષ્ટ્રીય ધારાસભા એવા ગરમ વાતાવરણમાં ચુંટાઈ. તેના સભાસદોને તો રાજાઓ, અમીરો અને ધર્મગુરુઓની ધૂંસરીમાંથી છૂટા થવું હતું. રાજા ૧૬મો લુઇ ગભરાયો, શસ્ત્રબળથી ધારાસભાની પ્રવૃત્તિઓ દાબી દેવા તેણે પ્રયત્ન કર્યો. બસ થઈ ચૂક્યું. આ ચિનગારીથી ક્રાન્તિની જ્વાલા સમસ્ત ફ્રાંસમાં ભભૂકી ઊઠી. લોકો ઉશ્કેરાયા. ઘૂઘવતા સાગરની માફક લોકોનાં ટોળાંઓએ જ્યાં ત્યાં તવંગરો ને ધર્મગુરુઓ પર હલ્લો કર્યો ને પ્રાણીઓની માફક તેમનો શિકાર કરવા લાગ્યા. વિનાશનો વંટોળીઓ સમસ્ત ફ્રેંચ ભૂમિ પર ફરી વળ્યો. સ્વતંત્રતા ને ભ્રાતૃભાવની ઘોષણાથી ફ્રાંસ આખું ગાજી ઊઠ્યું. ૧૦ લાખ માણસોનાં બલિદાન અપાયાં, એ મુક્તિયજ્ઞમાં. ધરણી પણ ધ્રૂજી ઊઠી એ ઝંઝાવાતથી.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

૧૭૯૧ની સાલથી લાવોઝીએર પર પણ સખત પ્રહાર થવા માંડયા હતા. તેના શત્રુઓએ તે લોકશત્રુ છે એવી વાત ઉરાડી. દાણચોરી અટકાવી પ્રામાણિક વેપારીઓને અપ્રામાણિક હરીફાઈમાંથી બચાવવા તેણે પેરિસ શહેરની આજુબાજુ મોટી દીવાલ બાંધવાની વર્ષો પહેલાં સલાહ આપી હતી ને તે અમલમાં પણ મુકાઈ હતી. હવે તેના પર પેરિસની ચોખ્ખી હવા બંધ કરી લોકોને ગૂંગળાવવાનો આરોપ મુકાયો. ફેર્મને તાળાં લગાડાયાં, દારૂગોળા ખાતાનાં સંચાલન પર પણ સખત પ્રહારો થયા. સર્વે જ્ઞાનપ્રચારક સંસ્થાઓ બંધ કરવાનો હુકમ થયો. એકેડેમી ઑફ સાયન્સ તેમાંથી બચી શકી નહિ.

ફ્રાંસમાંથી વિજ્ઞાનદીપક ઓલવાઈ ન જાય ને અખંડ બળતો રહે તે માટે લાવોઝીએરે પોતાના પ્રત્યનો જારી રાખ્યા. આવા રાજકીય ઝંઝાવાતના સમયમાં પણ તેણે ફ્રાંસમાં વજનો અને માપો સુધારવા નીમાયેલી કમિટીના સભાસદ તરીકે પોતાનું કાર્ય ચાલુ રાખ્યું. તે ઉપરાંત ફ્રાંસનાં બાળકોને કળા અને વિજ્ઞાનના સર્વે વિષયોમાં રાજ્ય તરફથી કેવી રીતે ને કેવું શિક્ષણ આપવું તેનો લંબાણ હેવાલ તેણે તૈયાર કર્યો. પણ આખરે લાવોઝીએરના કાગળપત્રો તપાસાયા, તેના ઘરને સીલ માર્યાં, ને ફેર્મના બીજા સભાસદો સાથે તે કેદ પકડાયો. તેના પર અનેક આરોપો મુકાયા. લાવોઝીએરની જીવનસંધ્યાના ઓળા ઊતરતા હતા. પત્નીએ પતિને મોતમાંથી બચાવવા

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

અનેક પ્રયત્નો કર્યા, પણ તે બધા નિષ્ફળ ગયા.

લાવોઝીએરે ફેર્મમાં દાખલ થયા પછી તેના સંચાલનમાં અનેક સુધારા કર્યા હતા ને ઘણે અંશે તેણે શોષણનીતિ દૂર કરી હતી. ખેડૂતોની સ્થિતિ સુધારવા તેણે અનેક પ્રયોગો કર્યા હતા એટલું જ નહિ પણ સેવિંગ્સ બેંકો, વીમા કંપનીઓ, ગરીબો માટે ફંડો, કાર્યાલયો વગેરે ઉઘાડી સમસ્ત ફ્રેંચ પ્રજાની આર્થિક સ્થિતિ સુધારવા તેણે પ્રયત્નો કર્યા હતા. અનેક વખત તેના ઉદાર રાજકીય વિચારો તેણે લોકો સમક્ષ મૂકયા હતા. પણ ક્રાન્તિના પ્રવાહમાં સપડાયેલા લોકો તે સર્વે ભૂલી ગયા હતા. તેમને તો એક વસ્તુ યાદ રહી હતી: લાવોઝીએર ફેર્મનો એક સભાસદ હતો.

૭મી મે ૧૭૯૪ને દિવસે ફેર્મના ૨૮ સભાસદોને બળવાખોરોની અદાલત સમક્ષ ઊભા કરવામાં આવ્યા ને તેમના કેસનું ફારસ ભજવાયું. લાવોઝીએરના વૈજ્ઞાનિક મિત્રોએ તેના વૈજ્ઞાનિક કાર્યનો હેવાલ તૈયાર કરી ફ્રાંસની એ વિજ્ઞાનવિભૂતિને બચાવવા અંતિમ પ્રયાસો કર્યા. "ફ્રેંચ પ્રજાસત્તાકને વિદ્વાનોની જરૂર નથી, ન્યાય પોતાનો માર્ગ લેશે." અદાલતના પ્રમુખ કોફીન હોલે જવાબ આપ્યો. "સર્વાનુમતે ગુનેગાર" જ્યુરીનો અભિપ્રાય આવ્યો! બપોર થઈ ચૂકી હતી. વખત જતો હતો. ગીલોટીન, બળવાખોરોએ શોધેલુ એ ભયંકર

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

સંહારશસ્ત્ર, તેના તે દિવસના બળીઓની રાહ જોતું હતું. ફેર્મના એ ૨૮ સભાસદોને સંહારભૂમિ પર લઈ જવામાં આવ્યા. ગીલોટીનની ધાર નીચે એક પછી એક ત્રણ મસ્તક નમ્યાં. ખટ્, ખટ્, ખટ. ધડથી તે છૂટાં પડયાં. ચોથો વારો આવ્યો લાવોઝીએરનો. શાંતિ અને સ્વમાન સહિત તેણે મસ્તક નમાવ્યું. ...ખટ્, ધડથી તે છૂટું પડી ધૂળમાં રેાળાયું ને ફ્રાંસની એ તેજસ્વી વ્યક્તિનું જીવન અસ્ત થયું!!

બીજે દિવસ થયો. ફ્રાંસનો વિખ્યાત ગણિતશાસ્ત્રી લગ્રાંગ ને વિખ્યાત ખગોળશાસ્ત્રી ડેલામ્બ્રે રસ્તામાં મળ્યા. લગ્રાંગે નિસાસો નાખ્યો ને બોલ્યો: "એક જ મિનિટ, લાવોઝીએરનું માથું ધડથી છૂટું પાડતાં: પણ એવું બીજું ઉત્પન્ન કરતાં બીજાં ૧૦૦ વર્ષ નીકળી જશે."

લાવોઝીએરના મૃત્યુએ જગતભરના વિદ્વાનોમાં ખળભળાટ મચાવ્યો અને અનેક વૈજ્ઞાનિક સંસ્થાઓએ તે કૃત્યને સખત શબ્દોમાં વખોડી કાઢયું. મહિનાઓ પસાર થયા. કોફીન હાલનો પણ શિરચ્છેદ થયો. લોકો આ સર્વે વિનાશથી કંટાળ્યા. લાવોઝીએરના મરણનો કાળો ડાઘ તેમને માથે ચોંટતો લાગ્યો. તેના ગુણગાન ગવાવા લાગ્યા. મરણ પછી બે વર્ષે તેની ભવ્ય સ્મશાનયાત્રા કાઢવામાં આવી અને ફ્રાંસની પ્રજાએ તેને અંજલિ અર્પી.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

લાવોઝીએરના મરણને દોઢસો વર્ષ પૂરાં થયાં છે. તે દરમ્યાન અનેક રસાયણશાસ્ત્રીઓના સંશોધનકાર્યથી રસાયણશાસ્ત્રની સીમાઓ ઘણી વિસ્તૃત બની છે. જેમ નાનકડા ઝરામાંથી શરૂ થઈ પ્રચંડ વેગથી ધસી જતી વિશાળ નદીઓ બને છે, જેમ નાનકડા બીમાંથી સાગ ને સીસમ જેવાં મોટાં ઝાડો બને છે, તેમ લાવોઝીએરના કાર્યમાંથી ઉદ્ભવેલું રસાયણશાસ્ત્ર હજારો નાનામોટા વિજ્ઞાનીઓનાં સંશોધનકાર્યથી પોષાઈ આજે ડગલે ને પગલે માનવજાતને ઉપયોગી થઈ પડયું છે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

એડવર્ડ જેન્નર

[૧૭૪૯-૧૮૨૩]

નાનકડું બાળક. નિર્દોષ, ટગર ટગર જોઈ રહેતી તેની આંખો. સુંદર સુંવાળું તેનું મુખડું. તે રમે છે. કૂદે છે. આનંદ અને કિલકિલાટથી વાતાવરણ ઉલ્લાસમય બનાવે છે. માતા-પિતા જોઈ રહે છે, બાળકના ભવિષ્યનો વિચાર કરે છે, આશાના મિનારાઓ તે નાનકડા બાળકની આજુબાજુ ચણાય છે, ત્યાં તો બાળક તાવથી પટકાય છે; થર્મોમિટરનો પારો ઊંચે ચડે છે–૧૦૩ ડિગ્રી, ૧૦૪ ડિગ્રી ને તેથી યે ઊંચે; ત્રણ દિવસ વીતે છે, મોઢા પર નાનકડા રાતા ચાઠાં દેખાય છે, થોડાક જ કલાકમાં તેમની આકૃતિ સ્પષ્ટ બને છે ને આખા શરીર પર તે ફૂટી નીકળે છે! બીજા બેત્રણ દિવસ વીતે છે ને તે ફોલ્લાઓ કોઈ નિર્મળ પ્રવાહીથી ભરાય છે. ડૉક્ટર આવે છે, બાળકને તપાસે છે, શીતળાનો રોગ એવો અભિપ્રાય તે આપે છે, ને માતાપિતા 'શીતળાનો રોગ' એ કારમા શબ્દોથી થથરી ઊઠે છે. દિવસો વીતે છે, નાના ફોલ્લાઓ મોટા થતા જાય છે. અંદર રહેલી રસી ગાઢા રંગની બનતી જાય છે. આઠ–નવ દિવસ વીતે છે ત્યાં તો ફરી તાવ આવે છે. આખા દિલે ચેળ આવે છે. બેચેન બાળક બેશુદ્ધ બને છે. સુંદર મુખડું વિકૃત બન્યું છે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

જીવનમરણના સંગ્રામ ખેલાય છે તે નાનકડા શરીરમાં. બાળક હારે છેઃ મૃત્યુ પામે છે. રાજ્યના મરણના આંકડાંઓમાં શીતળાનાં નામ નીચે એક વધુ આંકડો ઉમેરાય છે ને માતાપિતાનાં આક્રંદથી ઘર ગાજી ઊઠે છે. કદાચ તે બાળક બચી પણ જાત. તેનું શરીર એ મહારોગનાં અદશ્ય જંતુઓ સામેની લડતમાં જીતી પણ જાત, એ સોજાઓ અગિયારમે–બારમે દિવસે ઊતરવા માંડત, અંદરનું પ્રવાહી સુકાઈ જાત ને છોતરાઓ ઊખડી જાત, પણ તે રોગની નિશાનીઓ તો જન્મભર રહી જ જાત. આખું શરીર ચાઠાંઓથી કુરૂપ બનત, અને, કદાચ, બાળકની આંખોને પણ ઈજા થાત.

શીતળાના રોગની આ વિનાશક પ્રવૃત્તિ આજે કોઈ કોઈ વખત જ જોવામાં આવે છે–જ્યારે તેનો ઉપદ્રવ ફાટી નીકળ્યો હોય ત્યારે જ. ૧૮મી સદીમાં તે સામાન્ય હતી. શીતળાનું નામ કાઢતાંની સાથે જ સર્વેને ધ્રુજારી છૂટતી. મનુષ્ય તેમાંથી બચી જ ન શકે એવી માન્યતા તે વખતે પ્રચલિત હતી. "પ્રેમ અને શીતળા એ બેથી કોઇ અલિપ્ત રહી જ ન શકે" એવી તો કહેવત ૧૮મી સદીમાં જર્મનીમાં પ્રચલિત હતી. હિંદ અને ચીનમાં પુરાતન કાળથી જાણીતો એ રોગ જગતભરમાં પ્રસર્યો હતો, અને તેની ભયંકરતા અને ચેપીપણામાં ભાગ્યે જ બીજો કોઇ રોગ સરખામણીમાં આવતો. હા, ૧૮ મી સદીમાં પ્લેગ જેવા ઉપદ્રવથી

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

હજારો માણસો મરણ પામતાં પણ એ ઉપદ્રવ કોઈ કોઇ વખત જ ફાટી નીકળતો. પણ શીતળાનો રોગ તો હમેશાં જ હાજર. સ્મશાનો પણ તે રોગથી મરણ પામેલાંઓનાં મુડદાંઓથી ભરાઈ જતાં. જેમને તે રોગ ન થયો હોય તેમને સદાય તે રોગની બીક રહેતી અને જેમને થયો હોય ને તેમાંથી બચ્યા હોય તેમનાં શરીર વિકૃત બનાવી તેના કારમા ઘાની અસર સદાયને માટે તે મૂકી જતો. માતા પોતાના સુંદર બાળકમાં શીતળાના રોગ પછી થયેલું પરિવર્તન જોઈને થથરતી. પ્રેમીઓ પોતાનાં પ્રિયતમ અથવા પ્રિયતમાનાં સુંદર મુખ પર આ રોગથી આવેલી કુરૂપતા જોઈ ત્રાસી જતાં.

આજે આ પરિસ્થતિ નથી. આ એક વખતના ભયંકર રોગમાંથી હવે આપણે જિંદગી સુધી અલિપ્ત રહી શકીએ છીએ અને શીતળાનો હાઉ આજે ઘણે અંશે નષ્ટ થયો છે. આને માટે એડવર્ડ જેનરના આપણે ઋણી છીએ. ઇંગ્લેંડના બર્કલી ગામમાં ૧૭૪૯ની ૧૭મી મેએ જેનરનો જન્મ થયો હતો. તેના પિતા ધર્મગુરુ હતા. નિશાળનું શિક્ષણ પૂરું કરી વૈદકના અભ્યાસ માટે ડેનીઅલ લડલો નામના એક ડૉકટરને ત્યાં જેનર રહ્યો. થોડાં વર્ષ તેના હાથ નીચે શીખ્યા પછી, ૨૧ વર્ષની ઉંમરે, વિખ્યાત શરીરવિજ્ઞાનશાસ્ત્રી ને તબીબ જૉન હંટરના હાથ નીચે શીખવા તે લંડન ગયો. હંટર તો શરીરવિજ્ઞાનના વિષયમાં તેના સંશોધન માટે જગ-

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

વિખ્યાત છે. લંડનના વસવાટ દરમિયાન પ્રખ્યાત પ્રકૃતિશાસ્ત્રી સર જોસેફ બેંકસની સાથે જેનરની ઓળખાણ થઈ. જગમશહુર નાવિક ને શોધક કૅપ્ટન કૂકે ૧૭૭૮માં દક્ષિણ પેસિફિક મહાસાગરમાં આવેલા ટાપુઓનું ભૌગોલિક સંશોધન કરવા માટે લાંબી સફર કરી હતી. સર જોસેફ બેંકસ જુદા જુદા પ્રદેશોમાંથી પશુપક્ષીઓના નમૂનાઓ ભેગા કરવા તે સફરમાં જોડાયો હતો. આ સર્વે ભેગા કરેલા નમૂનાઓ પદ્ધતિસર ગોઠવવા માટે તેણે જેનરને રોક્યો. આ કાર્ય પૂરું થયું એટલામાં તો કૅપ્ટન કૂકે દક્ષિણ પૅસિફિકમાં કોઈ નવો ખંડ હોવાની માન્યતા સાચી છે કે ખોટી તે નક્કી કરવા માટે બીજી સફરની તૈયારી કરી. જેનરને આ સફરમાં પ્રકૃતિશાસ્ત્રીનો હોદ્દો આપવામાં આવ્યો. પણ આ જગ્યા લેવાની તેણે ના પાડી. બે વર્ષ હંટરને ત્યાં રહ્યા પછી તે પોતાને ગામ પાછો ફર્યો ને તબીબ તરીકે ધંધો શરૂ કર્યો. ૩૯મે વર્ષે તેણે કૅથેરીન કિંગ્સકોટ નામની યુવતી સાથે લગ્ન કર્યાં. તબિયત હમેશાં નરમ રહ્યા કરતી હોવા છતાં કૅથેરીન સુખમાં ને દુઃખમાં જેનરને હમેશાં મદદગાર થઈ પડતી. થોડાં વર્ષ પછી જેનરે ડૉક્ટર ઑફ મેડિસીનની પદવી પ્રાપ્ત કરી.

તબીબી કામમાંથી જે સમય મળતો તેમાં જેનર સંશોધનકાર્ય કરતો. શીતળાના રોગની વિનાશક પ્રવૃત્તિ તેણે અનેક ઠેકાણે જોઈ હતી અને તે રોગ સામે લડત ચલાવવા કયા કયા

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

પ્રયોગોની જરૂર છે તે વિષે તે વિચાર કર્યા કરતો હતો. ડેનીઅલ લડલોને ત્યાં જ્યારે તે શીખવા રહ્યો હતો ત્યારે દૂધનો ધંધો કરતી એક બાલિકા દવા લેવા તેની પાસે આવી હતી. વાતવાતમાં શીતળાનું નામ કઢાયું ત્યારે તેણે કહ્યું કે "મને શીતળા નહીં થાય; કારણ કે મને ગોશીતળા થયા હતા." લોકોમાં એવી માન્યતા હતી કે જેમને ગોશીતળા થયા હોય તેમને શીતળા ન થાય. ગાયોને પણ શીતળા જેવો રોગ થાય છે, જેને અંગ્રેજીમાં cow-pox કહેવાય છે ને આપણે તેને ગોશીતળા કહીએ છીએ.

જ્યારે જેનર હંટરના હાથ નીચે ભણવા લંડન ગયો ત્યારે તેણે હંટરને આ વાત કરી. હંટરે તેણે સલાહ આપી કે "જેનર, માત્ર વિચારો જ ન કરતો, પ્રયોગો કરજે; ફરી ફરીને કોશિશ કરજે અને તારા કાર્યમાં ધીરજ અને ચોક્કસાઇ રાખજે." પાછા ગામ આવી જેનરે તબીબી ધંધો શરૂ કર્યો ત્યારે તેને પેલી દૂધ વેચતી બાલિકા અને હંટરના શબ્દો યાદ આવ્યા ને શીતળા રોગનો ઉપાય શોધવા તેણે હામ ભીડી. ૧૭૭૫માં તેણે આ વિષય પર સંશોધન કરવાની શરૂઆત કરી અને પાંચ વર્ષમાં તે ચોક્કસ માનતો થયો કે ગોશીતળા બે જાતના હોય છે. આ બેમાંથી એક જાતના ગોશીતળા જ માણસને શીતળાના રોગમાંથી બચાવી શકે છે. બધાં મળીને ૨૦ વર્ષ સુધી તેણે પ્રયોગો કર્યા અને જ્યારે તેની ખાત્રી થઇ કે ગોશીતળા થયા હોય તેમને શીતળા ન થાય ત્યારે, ૧૪મી મે ૧૭૯૬ના દિને એક આઠ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

વર્ષના નાના બાળક પર તેણે પ્રયોગ કર્યો. ગોશીતળા થયેલી એક દૂધવાળીના ગોશીતળાના ફોલ્લામાંથી રસી લઈ તે બાળકને તેણે ઇંજેકશન આપ્યું. પાછળથી તે બાળકને શીતળાની રસી મૂકી. બાળકને શીતળા ન નીકળ્યા. આમ માનવ જાતને એક ભયંકર રોગમાંથી બચાવવાની શોધ થઈ ચૂકી. એકના હાથ પરથી બીજાના હાથ પર રસી મૂકીને માણસોને શીતળાના રોગમાંથી બચાવવાની શરૂઆત જેનરે કરી. ૧૭૯૮માં તેણે આ શોધ એક પ્રકાશન દ્વારા જગત સમક્ષ જાહેર કરી. તેણે બતાવ્યું કે ગોશીતળાની રસી મૂકવાથી આપણે શરીરમાં શીતળાનો રોગ ઘણા જ નરમ પ્રમાણમાં દાખલ કરીએ છીએ, અને શરીરમાં તે રસીને લીધે શીતળાના રોગ સામે ટકી શકવા આપણું શરીર શક્તિમાન બને છે.

જેનરની શોધ અને તેના વિચારો સામે જબરૂં આંદોલન શરૂ થયું. તેના વિચારોનો ઊંધો અર્થ લેવાયો. તેની ઠઠ્ઠામશ્કરી પણ થવા લાગી. રસી મૂકવાથી થતાં નુકસાનો વિષે પ્રવચનો અપાયાં, પણ જેનરની શોધ, જેણે ઘર ઘર પરથી શીતળાના રોગનાં ઘેરાં વાદળો વિખેર્યાં હતાં તેનો પ્રચાર ઝડપથી થવા લાગ્યો. દુનિયાના દરેક દેશને તેણે હાકલ કરી, ઢંઢોળ્યા અને જાગ્રત કર્યા અને શીતળાના હાઉ સામે બાથ ભીડવા ફરજિયાત રસી મૂકાવવાના કાયદાઓ બધે પસાર થયા. આજે જગતમાંથી શીતળાના રોગનો ઉપદ્રવ ઘણો ઓછો

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

થયો છે. જે જર્મનીમાં "શીતળા અને પ્રેમથી" કોઇ પર ન રહી શકતું તે જ સમસ્ત જર્મન સામ્રાજ્યની ૧૪ કરોડની વસ્તીમાંથી ૧૮૯૭માં, એટલે જેનરની શોધ પછી એકસો વર્ષે, ફક્ત ૮ માણસો જ શીતળાના રોગથી મરણ પામ્યા હતા.

શીતળાની રસી મૂકવાથી,–જેને અંગ્રેજીમાં 'વેકિસનેશન' કહેવાય છે અને જેને આપણે બળીઆ ટાંકવા એમ કહીએ છીએ–શીતળાનો રોગ થવાનો સંભવ ઘણો ઓછો રહે છે, તેમ જ જો તે રોગ થાય તો પણ તે બહુ નરમ હોય છે. રસી મૂકાવ્યા પછી થોડાં વર્ષ શીતળાના રોગમાંથી બચવાની શક્તિ સારા પ્રમાણમાં હોય છે પણ પાંચ–છ વર્ષો પછી તે ઓછી થાય છે અને ઉપદ્રવ પાછો ફાટે તો ફરી રસી મૂકાવવાની જરૂર રહે છે. ગાયનાં વાછરડાંને શીતળાની રસી મૂકી શીતળાનો રોગ પેદા કરવામાં આવે છે અને તેને થએલા ફોલ્લાઓમાંથી રસી લઇ તે રસીને બરાબર શુદ્ધ બનાવી થોડા દિવસ રાખી, પછી કાચની નળીઓમાં ભરી જુદા જુદા પ્રદેશોમાં મોકલવામાં આવે છે ને આ રસી માણસોને મૂકવા માટે વાપરવામાં આવે છે. બાળકોને શીતળાનો ચેપ સહેલાઈથી લાગતો હોવાથી ફરજિયાત રસી મૂકવાના કાયદાઓ લગભગ સર્વે દેશોમાં પસાર કરવામાં આવ્યા છે. દરેક દેશમાં કેટલાક માણસો રસી મૂકાવવાની વિરૂદ્ધમાં હમેશાં પ્રચાર કરતા હોય છે. તેઓ માને છે કે રસી મૂકવાથી કાંઈ પણ ફાયદો થાય તેમ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

નથી. જીવદયા અર્થે પણ તેઓ રસી મૂકવાની પ્રથા બંધ કરવાના તરફેણમાં છે, કારણ કે રસી તો વાછરડાંમાં શીતળાનો રોગ ઉત્પન્ન કરી બનાવાય છે ને?

જેનરની શોધનું મૂલ્ય ધીરે ધીરે અંકાવા માંડયું. ૧૮૦૨માં દસ હજાર પાઉંડ જેનરને આપવાની દરખાસ્ત પાર્લામેંટે પસાર કરી; પણ આ રકમે માત્ર તેની શોધનો ખર્ચ પૂરો કર્યો એટલું જ; જેનરને તેથી કાંઇ અંગત ફાયદો ન થયો. પણ જેનરને કયાં તેની શોધમાંથી પૈસા પેદા કરવા હતા? તેણે તો જગત સમક્ષ પોતાની શોધ મૂકી હતી ને તે પોતે પણ કેટલીક વાર તો રોજ ત્રણસો ત્રણસો ગરીબોને મફત રસી મૂકી આપતો હતો.

જેનરની શોધના પ્રચાર અર્થે લંડનમાં રૉયલ જેનેરીઅન સોસાયટી સ્થપાઇ અને પહેલા દોઢ વર્ષમાં ૧૨,૦૦૦ માણસોને તે સોસાયટી તરફથી રસી મૂકવામાં આવી. પરિણામે શીતળાથી મરણનો આંકડો જે વર્ષે ૨૦૦૦થી વધુ હતો તે ઘટીને ૬૦૦ જેટલો થયો. લંડનની તબીબી કૉલેજના અધિકારીઓને જેનરની શોધની ઉપયોગિતા પર એક હેવાલ તૈયાર કરવાનો રાજ્ય તરફથી હુકમ થયો. તેમણે એ શોધ માટે ઉચ્ચ અભિપ્રાય આપ્યો અને જેનરને ૨૦ હજાર પાઉંડ આપવાની દરખાસ્ત પાર્લામેંટે પસાર કરી. આ જ અરસામાં હિંદુસ્તાને પણ જેનર માટે ૭૩૮૩ પાઉંડની રકમ ભેગી કરી

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

મોકલી હતી. રસી મૂકવાની શોધના પ્રચાર અર્થે અને તે વિષયમાં વધુ સંશોધન અર્થે, એક મોટી સંસ્થા ઇંગ્લેન્ડમાં સ્થાપવામાં આવી અને જેનર તેનો પ્રથમ સંચાલક બન્યો.

૧૮૧૦માં જેનરના જયેષ્ઠ પુત્રનું અવસાન થયું અને વર્ષોના સતત પરિશ્રમથી તેની તબિયત લથડવા માંડી. પાંચ વર્ષ પછી તેની પત્ની મૃત્યુ પામી અને જેનર જાહેર જીવનમાંથી નિવૃત્તિ લઈ અંગત કામકાજમાં જ વખત વિતાડવા લાગ્યો. તેને પહેલેથી જ ગામડાંના વાતાવરણનો શોખ હતો અને કુદરતનું સૌંદર્ય, પશુપક્ષીઓ, ફૂલો અને ફળો, ગામડાંનાં લોકો અને તેમનાં રીતરિવાજો તેને પ્રિય હતાં. જે ગ્રામ–વાતાવરણમાં તે ૧૭૪૯માં જન્મ્યો હતો, જયાં તેણે જીવનનાં ૭૪ વર્ષ કાઢયાં હતાં, ત્યાંજ તે ૧૮૨૩ની ૨૪મી જાન્યુઆરીએ મરણ પામ્યો.

જેનરે પક્ષીવર્ણનવિદ્યાનો પણ અભ્યાસ કર્યો હતો. તે વિષયમાં તેણે કેટલુંક સંશોધન કર્યું હતું અને પ્રકાશનો બહાર પાડયાં હતાં. આજુબાજુના પ્રદેશની ભૂસ્તરીય સ્થિતિનો પણ તેણે અભ્યાસ કર્યો હતો અને તે પ્રદેશમાં પહેલવહેલું બલૂન પણ તેણે જ બનાવ્યું હતું. વિજ્ઞાનના વિષયોમાં તે રચ્યોપચ્યો રહેતો એવું ન હતું; કળાના ક્ષેત્રમાં પણ તેણે પ્રગતિ કરી હતી. તે સારો કવિ અને સંગીતકાર હતો. સમાજમાં તે સર્વને પ્રિય હતો.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

દેશપરદેશથી માનચાંદોનો વરસાદ તેના પર ખૂબ વરસ્યો હતો. ગરીબ તવંગર સર્વેનો તે માનીતો થયો હતો. ભલભલા રાજાઓ પણ તેના પ્રત્યે માનથી જોતા. કહેવાય છે કે એક વખત કેટલાક અંગ્રેજો જે નેપોલીઅનના હાથમાં કેદ પકડાયા હતા તેમને છોડવા માટે જેનરે અપીલ કરી હતી. નેપોલીઅન તે નકારવા જતો હતો તેટલામાં જ તેની પત્ની જોસેફાઈને જેનર તરફથી તે અપીલ આવી હતી એમ કહ્યું. નેપોલીઅન વિચારમાં પડયો અને થોડીવારે બોલ્યો: "જેનર, જેનરને આપણે કાંઇ પણ નકારી ન શકીએ."

જેનરની 'વૅક્સિનેશન'ની શોધ ૧૯મી સદીમાં લુઇ-પાસ્તર, આલ્મરોથ રાઇટ વગેરે વિજ્ઞાનીઓએ બીજા કેટલાક રોગોમાં પણ લાગુ પાડી. હાલ તો કૉલેરા, પ્લેગ, ટાઈફોઈડ ને બીજા રોગો માટે વૅકસીનો બનાવાય છે ને આ રોગોનો ફેલાવો ઘણે અંશે અટકાવી શકાય છે.

જેનરની શોધને લગભગ ૧૫૦ વર્ષ થવા આવ્યાં છે, પણ શીતળાના ઉપદ્રવો હજીયે કેટલાક પ્રદેશોમાં કોઈ કોઇ વખત ફાટી નીકળે છે અને હજારો માણસોનો ભોગ લે છે. હિંદુસ્તાનમાં શીતળાનો રોગ દર વર્ષે એક લાખથી વધુ માણસોને ઝડપી જાય છે ને જે મરણ નથી પામતાં તેમને કુરૂપ બનાવે છે. જેનરની શોધનો જોઇએ તેટલા પ્રમાણમાં લોકો ફાયદો લેતા નથી—અથવા રસી ન મળવાથી લઈ શકતા નથી.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

શીતળા, પ્લેગ, કૉલેરા, ટાઇફૉઈડ, મેનિન્જાઈટીસ, ન્યુમોનીઆ, કેન્સર, ક્ષય અને બીજા રોગો એ તો મૃત્યુનાં કારમા શસ્રો છે. આ શસ્રોથી મૃત્યુ લાખ્ખો માણસોનો દર વર્ષે સંહાર કરે છે. એના જેવો ભયંકર સંહાર તો ગમે તેટલી ખુનખાર લડાઇ હોય તો પણ તેમાં ન થાય. આજે આપણી પાસે અનેક રોગોથી બચવા માટે સ્વરક્ષણનાં સાધનો છે એટલું જ નહિ. પણ આપણે આ રોગો સામે લડત ચલાવી તેમને દુનિયામાંથી નાબૂદ પણ કરી શકીએ એમ છીએ; પણ આપસઆપસમાં લડી મરતી માનવપ્રજાને આ અદૃશ્ય લડત સામે જેહાદ ઉઠાવવાનો વખત હોય એમ લાગતું નથી ને મૃત્યુ તેનાં સંહારશસ્રોથી જીત મેળવતું જ જાય છે. દરેક સદીમાં એવા વીરલાઓ જન્મે છે કે જે મૃત્યુનાં એક યા બીજા સંહારશસ્ર સામે લડત ઉઠાવે છે ને બચાવનાં સાધનો શોધી માનવ જાતને પોતાનું ઋણી બનાવે છે. આવા એક લડવૈયા તરીકે જેનરનું નામ ઇતિહાસમાં સદા ય અમર રહેશે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

હંફ્રી ડેવી

૧૭૭૮-૧૮૨૯

હરેક દેશમાં અનેક બાળકો રોજ જન્મે છે. તેમાંનાં કેટલાંય બાલવય-માંજ મરણ પામે છે. મોટા ભાગનાં બાળકો મોટાં થાય છે અને જીવ-નની નાનીમોટી અનેક ઉપાધિઓમાં સપડાય છે ને સામાન્ય જીવન ગાળે છે. બહુ જ થોડાં બાળકો એવાં નીકળે છે કે જે ખંત, હિંમત, બુદ્ધિ અને જહેમતથી આગળ વધે છે, ઊંચે ને ઊંચે ચડે છે ને મળેલી તકોનો પૂરો લાભ લઈ, અનેક મુશ્કેલીઓ-નો સફળ સામનો કરી કોઈ પણ ક્ષેત્રમાં આંતરરાષ્ટ્રિય ખ્યાતિ મેળવે છે અને પોતાના દેશનું ગૌરવ વધારે છે. આવા એક બાળકનો જન્મ ઇંગ્લાંડના પેન્ઝાન્સ ગામમાં ૧૭૭૮ની ૧૭મી ઑક્ટોબરે થયો હતો. તેનું નામ હંફ્રી ડેવી. બાળપણમાં

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ડેવી મોજિલો ને આનંદી હતો. પાંચ વર્ષનો થયો ત્યારે તે ઝડપથી વાંચી શકતો. નાનપણથી જ માછલાં પકડવાનો અને ખુલ્લામાં રખડપટ્ટી કરવાનો તેને ખબ શોખ હતો અને આ શોખ તેને જિંદગી સુધી રહ્યો હતો. ૧૫ વર્ષનો થયો ત્યારે ડેવીએ નિશાળ છોડી અને એક વર્ષ રખડપટ્ટી કરવામાં ગાળ્યું ત્યાંતો તેના પિતા મરણ પામ્યા અને ડેવીને તેની જવાબદારીનું તથા ફરજનું ભાન થયું. પહેલાં પેન્ઝાન્સ અને પછી ટ્રુરોની નિશાળમાં તે ભણ્યો હતો. ડેવીની માતા ટોન્કીન નામના એક ડૉક્ટરની દત્તક પુત્રી હતી અને નાનો ડેવી ડૉ. ટોન્કીનને ત્યાં જ રહેતો હતો. ઘરના કાતરિયામાં તેની બહેનની મદદથી નવા નવા પ્રયોગો તે કર્યા કરતો. પ્યાલા, રકાબી, બાટલીઓ અને તંબાકુ ફૂંકવાની પાઈપો એ તેનાં પ્રયોગ-સાધનો હતાં. દેવતાની જરૂર પડે ત્યારે ભાઈ કાતરિયામાંથી નીચે રસોડામાં આવે અને ત્યાં પ્રયોગો કરે. અનેક વખત તેની ઓરડીમાં ધડાકા થાય ને ડૉ. ટોન્કીન ચમકે. પિતાના મરણ પછી ડૉ. ટોન્કીનની સલાહથી હંફ્રીને એક બોર્લેઝ નામના દવા બનાવનારને ત્યાં કામ શીખવા મૂકવામાં આવ્યો—એવી આશાએ કે વખત જતાં તે વૈદકનો ધંધો કરી શકે.

બોર્લેઝને ત્યાં ડેવી રહ્યો તે દરમિયાન તેને ડેવીસ ગિલ્બર્ટ નામના એક જમીનદાર સાથે ઓળખાણ થઈ હતી અને તેણે ડેવીને પોતાનું પુસ્તકાલય વાપરવાની પરવાનગી આપી હતી.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

બીજી અનેક રીતે આ ઓળખાણ ડેવીને લાભદાયક નીવડી હતી. વિખ્યાત શોધક જેમ્સ વૉટના પુત્ર ગ્રેગરી વૉટની સાથે પણ આ જ સમયે તેની ઓળખાણ થઇ અને તેને લીધે પણ ડેવી રાસાયણિક સંશોધન તરફ પ્રેરાયો હોય એ બનવાજોગ છે. સાહિત્યનો પણ ડેવીને ખૂબ શોખ હતો અને કવિતાની સેંકડો લીટીઓ અને નવલિકાઓ તેણે ૧૭ વર્ષની નાની ઉંમરે લખી હતી. તેનો કવિતા, નિબંધ વગેરે લખવાનો અને વાચવાનો શોખ જિંદગી સુધી રહ્યો હતો. કોલરીજ, સધે ને વર્ડ્સવર્થ જેવા સાહિત્યકારો વીસમે–એકવીસમે વર્ષે તેના નિકટ મિત્રો બન્યા હતા.

૧૯ વર્ષના ડેવીએ ફક્ત ચાર જ મહિનાના સંશોધન બાદ પ્રકાશ અને ઉષ્ણતાના વિષયમાં અમલી અનુમાનો બાંધ્યા હતા. આ નવા તર્કો વિષે તેણે કલીફ્ટન ગામના એક ડૉ. બેડોઝને લખ્યું. ડૉ. બેડોઝ તબીબી હતો. ડેવીના આ તર્કો તેને ખરા લાગ્યા અને તે તેણે છપાવ્યા. પણ આ તર્કો ખોટા હતા, તરંગો પર તે રચાએલા હતા, પ્રયોગો પર નહીં; એટલે, તે છાપવાનાં ઉતાવળાં પગલાં માટે ડેવીને પાછળથી પસ્તાવો થયો હતો.

ડૉ. બેડોઝ માનતો કે જેમ ઓકિસજન વાયુ વૈદકના ક્ષેત્રમાં ઉપયોગી થઈ પડયો હતો તેમ બીજા વાયુઓ પણ કેટલાક રોગોમાં અસરકારક નીવડે તો નવાઈ નહીં. આ વિષયમાં

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

સંશોધન અર્થે તેણે 'ન્યૂમેટિક ઈન્સ્ટીટયુશન' નામની એક સંસ્થા ઉઘાડી અને ૨૦ વર્ષના ડેવીને તે પ્રયોગો કરવા નીમ્યો. ડેવીએ નાઈટ્રસ ઓકસાઈડ નામના વાયુ પર પ્રયોગો શરૂ કર્યા અને થોડા જ મહિનામાં તેણે આ વાયુની ઉપયોગિતા બતાવી. પોતાના જ શરીર પર પ્રયોગો કરી તેણે બતાવ્યું કે આ વાયુ શ્વાસ વાટે શરીરમાં લેવાથી થોડા વખત માટે શારીરિક વેદના શમે છે ને આલ્હાદકારક અનુભવ થાય છે. તે સૂંઘનાર ગેલમાં આવી હસે છે ને આનંદ કરે છે, તેથી જ આ વાયુનું નામ 'લાફીંગ ગૅસ' પાડવામાં આવ્યું. દાંત ખેંચવાની નાની શસ્ત્રક્રિયામાં આ વાયુ વાપરવાની ડેવીએ સૂચના કરી હતી. તે સૂચના તુરત તો ન સ્વીકારાઈ. પણ ૪૪ વર્ષ પછી, ૧૮૪૪માં, હોરેસ વિલ્સ નામના એક દાંતના ડૉકટરે દાંતની શસ્ત્રક્રિયાઓમાં તે વાયુની ઉપયોગિતા સાબિત કરી અને મોટા પ્રમાણમાં તે વાયુ વપરાવા લાગ્યો. આ વાયુ સૂંઘવાથી પોતાની કવિતા સુધરશે એમ માની ડેવી તે સૂંઘતો ને કવિતા લખતો. પણ તેથી તેની કવિતા સુધરી હોય એમ જણાતું નથી! આ વાયુના પ્રયોગોમાં મળેલી અસાધારણ સફળતાએ તેને બીજા વાયુઓની શરીર પર થતી અસર શોધવા પ્રેર્યો અને અનેક હિંમતભર્યા પ્રયોગો તેણે પોતાના શરીર પર અજમાવ્યા. વૉટર ગૅસ જે કાર્બન મોનોકસાઈડ અને હાઇડ્રોજન જેવા બે વિષારી વાયુઓનો બનેલો છે તે પણ તેણે સૂંઘ્યો. ત્રણ વખત તે સૂંઘ્યો ત્યાં તો તેને ચક્કર આવ્યાં અને તે પડયો. મરતાં મરતાં તે કેમ બચ્યો એ જ નવાઇ છે!

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

વૈજ્ઞાનિક શોધો લોકોપયોગી બનાવવા અને જનતામાં તે વિષે જ્ઞાન પ્રસારવા ૧૭૯૯ની સાલમાં ઇંગ્લેંડમાં રોયલ ઈન્સ્ટીટ્યુશન નામની સંસ્થા કાઢવામાં આવી હતી. એક જ સંશોધનથી જગવિખ્યાત થયેલા ૨૨ વર્ષના ડેવીને આ સંસ્થામાં અધ્યાપકની જગ્યા મળી. તેનું પહેલું ભાષણ સાંભળવા વિજ્ઞાનીઓ, સાક્ષરો, વેપારીઓ, અમલદારો ને ફેશનેબલ સ્ત્રી-પુરુષોની ઠઠ જામી હતી. ડેવીના પહેલા ભાષણે જ લોકોને ગાંડા કરી મૂકયા. તેના ઉપર પ્રશંસાના અનેક પત્રો આવ્યા; મેળાવડા ને મિજલસોનાં નિમંત્રણો આવ્યાં; એટલું જ નહીં પણ લંડનની યુવતીઓ તરફથી અનેક નનામાં કાવ્યો પણ તેના પર આવ્યાં ! આમ ડેવીએ તવંગરોના સમાજમાં પ્રવેશ કર્યો. ડેવી હમેશાં પોતાનાં ભાષણો માટે ખૂબ જબરી તૈયારી કરતો. તેની બોલવાની છટામાં અને તેના અસરકારક પ્રયોગોમાં જરા યે ખામી ન આવતી.

'ખેતીવાડીનું રસાયણશાસ્ત્ર' એ વિષય પર ઈંગ્લેંડ અને આયર્લેંડમાં ડેવીએ આપેલાં ભાષણો પણ ઘણાં લોકપ્રિય થયાં હતાં ને તે સાંભળવા માટે લોકોની પડાપડી થઈ હતી. ૧૫થી ૨૦ ગીની આપી લોકો આ ભાષણોની ટિકિટો લેતા. ડબ્લીનમાં આ ભાષણો આપ્યા પછી ત્યાંના વિશ્વવિદ્યાલયે તેને ડૉક્ટર ઑફ લૉઝની પદવી આપી હતી. બીજે જ વર્ષે તે રૉયલ સોસાયટીના સભાસદ તરીકે ચુંટાયો હતો અને તે મંડળનો

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

पुस्तकालय गुरुकुल कांगड़ी

કોપ્લી ચંદ્રક તેને આપવામાં આવ્યો હતો.

રૉયલ ઈન્સ્ટીટયુશનમાં જોડાયા પછી તેણે ચામડું કેળવવાની રીતમાં અનેક સુધારા કર્યા, તેમ જ ખનિજ અને ધાતુઓનાં રસાયણ પર તેણે વધુ પ્રકાશ પાડયો. ૧૮૦૦ની સાલમાં વોલ્ટાએ વોલ્ટેઈક સેલ બનાવી વિદ્યુતને વહેતી કરી હતી. ડેવીની તેજસ્વી બુદ્ધિએ આ શોધનું મૂલ્ય તરત આંકયું હતું અને વિદ્યુત તથા રસાયણ વચ્ચેનો પરસ્પર સંબંધ શોધવા તેણે અનેક રસાયણોમાંથી વિદ્યત પસાર કરી હતી. કૉસ્ટીક પોટાશ અને સોડાને ગરમ કરી પ્રવાહી બનાવી તેમાંથી વિદ્યુત પ્રવાહ પસાર કરી ડેવીએ પોટેશીઅમ અને સોડીઅમ ધાતુઓ ૧૯૦૭માં મેળવી હતી. પહેલવહેલી પોટેશીઅમ ધાતુ છૂટી પડી ને હવામાં બળવા માંડી ત્યારે ડેવી એટલો બધો આનંદમાં આવી ગયો હતો કે તેણે પ્રયોગશાળામાં કૂદાકૂદ કરી મૂકી હતી!!

ઈંગ્લેંડની વિખ્યાત વૈજ્ઞાનિક સંસ્થા રૉયલ સોસાયટી વિજ્ઞાનનાં કેટલાંક ક્ષેત્રોમાં દર વર્ષે મહાન વૈજ્ઞાનિકોને વ્યાખ્યાનો આપવા નિમંત્રણો આપે છે. ડેવીએ રોયલ સોસાયટીનું રસાયણના ક્ષેત્રમાં બેકેરીઅન વ્યાખ્યાન અનેક વર્ષો સુધી આપ્યું હતું. ૧૮૦૬માં પહેલું બેકેરીઅન વ્યાખ્યાન તેણે વિદ્યુત-રસાયણના વિષય પર આપ્યું હતું. આ ભાષણ ખૂબ વિદ્વત્તાભર્યું હતું એટલે વળી ડેવીની ખ્યાતિ ખૂબ વધી. ઈંગ્લેંડ અને ફ્રાન્સ વચ્ચે યુદ્ધ ચાલતું હોવા છતાં તેને ઈન્સ્ટીટયુટ ડ ફ્રાંસે ૩૦૦૦

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ફ્રાંકનું ઈનામ આપ્યું અને તેને સંસ્થાનો માનદ સભાસદ બનાવ્યો, અને એમ આ સંસ્થાના માત્ર આઠ પરદેશી સભાસદોમાંનો ડેવી એક હતો.

સોડીઅમ અને પોટાશીઅમ ધાતુની શોધ તેણે અઠવાડિયાંઓ સુધી સતત પરિશ્રમ કરી ઉશ્કેરાટભર્યા વાતાવરણમાં કરી હતી; કારણ કે તેના બીજા બેકેરીઅન વ્યાખ્યાનમાં તેનો ઉલ્લેખ તેને કરવો હતો. આ ભાષણ પૂરૂ થયું ને ડેવી ગંભીર માંદગીમાં પટકાઈ પડયો. કીર્તિનાં શિખરે પહોંચેલો ૨૯ વર્ષનો ડેવી મૃત્યુ સમીપ આવી પડયો. લોકો ચિંતાતુર વદને તેની માંદગીના સમાચારોના અહેવાલો રોજ વાંચતા. નવ અઠવાડિયાંની ગંભીર માંદગી પછી ભય દૂર થયો ને લોકોએ તેના પ્રત્યે સહાનુભૂતિ દર્શાવવા મોટી મોટી વોલ્ટેઇક બેટરીઓ બનાવવા માટે ફંડ ભેગું કર્યું.

માંદગી દરમિયાન યુરોપના રસાયનિકોએ ડેવીની રીતમાં સુધારાવધારા કરી કેલ્શીઅમ અને બેરીઅમ એ બે ધાતુઓ તેમનાં ક્ષારોમાંથી છુટી પાડી હતી. ડેવી ચિડાયો. માંદગીને લીધે તે આ શોધોનું માન ન મેળવી શકયો તેનો બદલો જ લેવા જાણે ન હોય તેમ તેણે વળી પાછું સંશોધનકાર્ય શરૂ કર્યું અને એક નહિ, બે નહિ, પણ ત્રણ નવી ધાતુઓ શુદ્ધ સ્થિતિમાં છૂટી પાડીઃ આ ધાતુઓ—સ્ટ્રોન્શીઅમ, મેગ્નેસીઅમ, અને બોરોન.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ઓકસી મ્યુરીઆટીક એસિડના નામે તે વખતે ઓળખાતો એક વાયુ એ એક મૂળતત્ત્વ હતો એમ ડેવીએ બતાવ્યું અને તેનું નામ કલોરીન પાડયું. આર્કલાઈટ અને વિદ્યુતભઠ્ઠી જેમાં પ્લેટીનમ ધાતુ, ક્વાર્ટ્ઝ નામનું ખનિજ, ચૂનો એ સર્વને પ્રવાહી બનાવાય એટલી ગરમી મળે છે તે શોધ પણ ડેવીનાં સંશોધનોને આભારી છે. ડેવી ૩૩ વર્ષનો થયો. સરનો ઈલ્કાબ તેને આપવામાં આવ્યો હતો. મિસિસ એપ્રીસ નામની એક તવંગર વિધવાને તે પરણ્યો અને રૉયલ ઇન્સ્ટીટયુશનના સંચાલકના ઓદ્ધા પરથી નિવૃત્તિ લેવાની ઈચ્છા તેણે દર્શાવી.

૧૮૧૨ની સાલ ચાલતી હતી. ડેવી તેના રૉયલ ઇન્સ્ટીટયુશનમાં છેલ્લાં ભાષણો આપી રહ્યો હતો. આ ભાષણો સાંભળવા ચોપડીઓ બાંધવાના ધંધામાં રોકાયેલો ૨૧ વર્ષનો એક યુવક આવતો અને ભાષણોની નોંધો લેતો. ભાષણો પૂરાં થયાં. સુંદર અક્ષરે ૩૮૬ પાનાં ભરેલી નોંધો તેણે બાંધી અને ડેવીને મોકલી; અને સાથે સાથે કોઈ પ્રયોગશાળામાં નોકરી અપાવવાની વિનંતી કરી. વિજ્ઞાનના ક્ષેત્રમાં કાર્ય કરવાની તક માટે તે ઝંખતો હતો. ડેવીએ તરત જ તેને બોલાવ્યો અને રૉયલ ઈન્સ્ટીટયુશનની પ્રયોગશાળામાં મદદનીશની જગ્યા તેને આપી. તે યુવકનું નામ હતું માઈકલ ફેરેડે. વિજ્ઞાનના ઇતિહાસમાં તેનું નામ આજે અમર થઈ ગયું છે. ફેરેડેને વૈજ્ઞાનિક કાર્ય શરૂ કરવાની તક આપી તેની મહત્ત્વાકાંક્ષા

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ફલીભૂત કરવામાં મદદ આપવાનું ડેવીનું આ પગલું એ તેના જીવનનું એક મહાન કાર્ય રહેશે.

લગ્ન પછી તરત જ ડેવી, તેની પત્ની અને મદદનીશ ફેરેડે સાથે યુરોપની મુસાફરીએ ઊપડયો. તે વખતે ઇંગ્લંડ અને ફ્રાંસ વચ્ચે યુદ્ધ ચાલતું હતું. પણ ડેવી કાંઈ ડરે એવો ન હતો. તેણે નેપોલિયન પાસે પરવાનગી લીધી. ફ્રાંસ ને ઇટાલીના જ્વાલામુખીઓ તેને તપાસવા હતા. પ્રયોગસામગ્રીથી ભરપૂર એક પેટી પણ તેણે સાથે રાખી. ૧૮૧૧માં ફ્રેંચ રાસાયનિક બર્નાડ કુર્તોએ દરિયાઈ છોડોને બાળી તેમાંથી મળેલી રાખમાં સલ્ફયુરિક એસિડ નાખ્યું ત્યાં તો જાંબુડિયા રંગનો વાયુ બહાર નીકળ્યો અને તેને ઠારવાથી ઘેરા જાંબુડિયા રંગના કણો મળ્યા. ફ્રેન્ચ રાસાયનિકો આ પદાર્થ તપાસી રહ્યા હતા. ફ્રાંસના વસવાટ દરમિયાન ડેવીએ આ પદાર્થ પર સંશોધન કર્યું અને તેને આયોડીન નામ આપ્યું. ફ્રાંસથી તે ઇટાલી ગયો ને ત્યાં તેણે વેસુવિયસનો જ્વાલામુખી તપાસ્યો. ફ્રાંસ, ઈટાલી, સ્વીટ્ઝર્લેંડ, જર્મની વગેરે દેશોની મુસાફરી કરી, વિખ્યાત વિજ્ઞાનીઓને મળી, અઢાર મહિના પછી તે ઇંગ્લંડ પાછો આવ્યો. તે જ્યાં જ્યાં ગયો ત્યાં ત્યાં તેણે વિજ્ઞાનની મહત્તાનો લોકોને ખ્યાલ આપ્યો અને વિજ્ઞાન પ્રત્યે લોકોમાં માન ઉત્પન્ન કર્યું.

ડેવીનો ગૃહસંસાર તેની પત્નીના સ્વભાવને લીધે સુખમય

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

નીવડયો ન હતો. હવે ડેવી તેનો ઘણોખરો વખત શિકાર કરવામાં, માછલાં પકડવામાં અને મિજલસોમાં વિતાડવા લાગ્યો. પણ હજી તે એક મહાન શોધ કરવા સર્જાયો હતો. કોલસા વગેરેની ખાણોમાં અવારનવાર ધડાકા થયા કરતા અને અનેક માણસો માર્યા જતા, તેમાંથી બચાવનારાં સાધનો શોધવા ઈંગ્લંડમાં એક મંડળ સ્થાપાયું હતું. આ મંડળે ડેવીને મદદ કરવા વિનંતી કરી. ડેવી હંમેશાં કોઇ નવું સંશોધનકાર્ય ઉપાડવા તત્પર જ હતો. તેણે હા પાડી ને ૧૮૧૬માં તેણે 'સેફ્ટી લૅમ્પ'ની શોધ કરી. આ દીવાથી ખાણોમાં સ્ફોટક વાયુઓના જથ્થા જ્યાં ભેગા થયા હોય તે જગ્યા સહેલાઈથી શોધી શકાય છે ને તે સામે પગલાં લઈ શકાય છે. ડેવીએ આ શોધમાંથી કોઈ પણ જાતનો આર્થિક ફાયદો કરવાની ના પાડી. માનવજાતના હિતાર્થે તેણે શોધ કરી હતી—પૈસા કમાવા નહીં. ખાણોના ઉદ્યોગો સાથે સંકળાએલા લોકો જેઓ ડેવીનાં કૃતજ્ઞી બન્યાં હતાં તેમણે ડેવીને અઢી હજાર પાઉંડ કિંમતની પ્લેટ ભેટ આપી. ડેવીના વસિયતનામા મુજબ તેના અને તેની પત્નીના મરણ પછી તે રોયલ સોસાયટીના હાથમાં ગઈ અને તેમાંથી ઊપજેલા પૈસામાંથી યુરોપ અને અમેરિકામાં રસાયણના ક્ષેત્રમાં સૌથી શ્રેષ્ઠ સંશોધન કરનારને દર વર્ષે 'ડેવી ચંદ્રક' આપવામાં આવે છે.

સેફ્ટી લૅમ્પની શોધ એ ડેવીનું વિજ્ઞાનના ક્ષેત્રમાં છેલ્લું

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

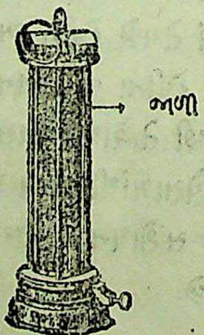
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

મહાન કાર્ય. તે થાકયો હતો. જીવન બહુ ઝડપથી તે જીવ્યો હતો. ૧૮૨૫માં તે માંદો પડયો. લકવાનાં ચિહ્નો જણાવા લાગ્યાં. જીવનનાં છેલ્લા વર્ષો તેણે બ્રિટન અને યુરોપના દેશોની એકલા એકલા મુસાફરી કરી. મુસાફરીનાં વર્ણનો અને કવિતાઓ લખવામાં ગાળ્યાં. તેનો સ્વભાવ ચીઢિયો બન્યો હતો. તેણે મેળવેલી કીર્તિએ તેને કાંઈક અંશે અહંકારી બનાવ્યો હતો. ૧૮૨૯ની ૨૯મી મેના દિવસે ૫૧મે વર્ષે તે જીનિવામાં મૃત્યુ પામ્યો.

સાત સાત મૂળતત્ત્વોની તેણે શોધ કરી હતી. વિદ્યુદ્રસાયણની સીમાઓ તેણે વિસ્તૃત બનાવી હતી. વિજ્ઞાનની ઉપયોગિતા તેણે સમાજને બતાવી હતી. ઉદ્યોગોમાં વૈજ્ઞાનિક પદ્ધતિ દાખલ કરવાની તેણે અગત્ય સમજાવી હતી. અને આ સર્વે કાર્યને લીધે તેને અનહદ ખ્યાતિ મેળવી હતી.

★

ડેવીનો અભય દીવો



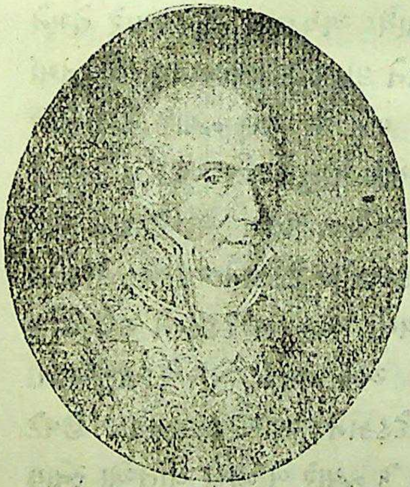
સેફ્ટી લેમ્પ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

કાઉન્ટ એલેસાન્ડ્રો વોલ્ટા

[૧૭૪૫-૧૮૨૭]



૧૭૮૦ની ૬ ઠ્ઠી નવેમ્બરનો તે દિવસ હતો. ઈટાલીના બોલોના શહેરમાં શરીરવિજ્ઞાન-શાસ્ત્રનો અધ્યાપક લુઈગી ગેલ્વેની એક દેડકાને ચીરી તપાસતો હતો. તપાસ પૂરી કર્યા પછી તે ચીરેલા દેડકાને ટેબલ પર પડેલા એક વિદ્યુતયંત્ર પાસે મૂકી તે બહાર ગયો. ગેલ્વેનીનો એક મદદનીશ અકસ્માતથી તે દેડકાના પગના એક જ્ઞાનતંતુને ધાતુના ચીપિયાથી અડયો ત્યાં તો દેડકાના પગને આંચકો લાગ્યો ને તે હાલ્યો. પ્રોફેસર ગેલ્વેનીને તેના મદદનીશે આ વાતથી વાકેફ કર્યો. ગેલ્વેનીને લાગ્યું કે આ આંચકો પાસે પડેલા વિદ્યુતયંત્રને જ આભારી હશે. પણ તે વિશે વધુ તપાસ કરવાનો તેણે નિશ્ચય કર્યો. વિદ્યુતયંત્રને લીધે જ જો દેડકાના શરીરને આંચકો લાગ્યો

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

હોય તો આકાશમાં વીજળી થતી હોય ત્યારે બહાર દેડકા-ઓને લટકાવ્યા હોય તો બનવા જોગ છે કે તેમને આંચકો લાગે. આ વિચાર અમલમાં મુકાયો ને ગેલ્વેની સાહેબે થોડા મરેલા દેડકાઓ લઇ તેમના પગોને તાંબાના તારથી બાંધી ઘરનાં છજામાં લોખંડના કઠેરા પરથી લટકાવ્યા. જ્યારે જ્યારે તે દેડકાઓનાં શરીર કઠેરા સાથે અથડાતાં ત્યારે ત્યારે તેમને આંચકો લાગતો. પહેલાં તો તેને લાગ્યું કે હવામાનની વિદ્યુતમાં થતા ફેરફારોને લીધે આમ બને છે, પણ જ્યારે ગેલ્વેનીએ પ્રયોગશાળામ પ્રયોગો કર્યા ત્યારે વસ્તુસ્થિતિ જુદી જ હોવાનું તેને જણાયું. તેણે જોયું કે લોખંડના પતરા પર દેડકાને મૂકી પિત્તળના સળિયા વડે તેને અડકતાં જ દેડકાને આંચકો લાગતો. લોખંડના પતરાને બદલે કાચની પ્લેટ પર દેડકાને મૂકી તાંબુ અને લોખંડ અથવા તાંબુ અને ચાંદી એ બે ધાતુઓના ચીપિયાથી અડકતાં પણ દેડકાને આંચકો લાગતો. છેવટે ગેલ્વેની અનુમાન પર આવ્યો કે જ્યારે બે જુદી ધાતુઓ સ્નાયુ અને જ્ઞાનતંતુના સમાગમમાં આવે છે ત્યારે પ્રાણીઓનાં શરી-રમાં રહેલી વિદ્યુત આપણને પ્રત્યક્ષ થાય છે. આ અસરનું નામ પડ્યું 'ગેલ્વેનીઝમ્' અને તે વિદ્યુતને 'ગેલ્વેનીક કરંટ' એટલે 'ગેલ્વેનીનો પ્રવાહ' એ નામ આપવામાં આવ્યું. ગેલ્વેનીના આ અવલોકનથી વૈજ્ઞાનિકો વિસ્મય પામ્યા કારણકે તે વખતે ફક્ત સ્થિર વિદ્યુત જ (static electricity) જાણીતી હતી અને ચલવિદ્યુત (current electricity) તદ્દન અજાણી હતી.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

સ્થિર વિદ્યુતના ક્ષેત્રમાં અનેક રસમય શોધો થઈ હતી. કાચના સળિયાને રેશમનાં કપડાંથી ઘસીએ અથવા તો કઠણ રબર અથવા લાખની લાકડીને ઊનનાં કપડાંથી ઘસીએ તો તે કાચ, રબર અને લાખમાં વિદ્યુત ઉત્પન્ન થાય છે અને તે વિદ્યુતને લીધે બારીક કાગળના ટુકડાઓ વગેરે ખેંચી શકાય છે એ માહિતી સદીઓથી લોકોને હતી. ૧૬૦૦ની સાલમાં ઇંગ્લંડની રાણી ઈલિઝાબેથના તબીબ ડૉ. વિલિયમ ગિલબર્ટે બતાવ્યું હતું કે કાચ, રબર કે લાખ જ નહિ પણ બીજી અનેક વસ્તુઓમાં બીજી વસ્તુઓનાં ઘર્ષણથી વિદ્યુત ઉત્પન્ન કરી શકાય છે. ઘર્ષણથી ઉત્પન્ન થતી અસરને 'ઇલેક્ટ્રીસિટી' એ નામ પણ તેણે જ આપ્યું. ગિલબર્ટ લોહચુંબક અને વિદ્યુતનાં આધુનિક વિજ્ઞાનનો પિતા લેખાય છે.

સ્થિર વિદ્યુત બે જાતની હોય છે. કાચ પર રેશમ ઘસવાથી ઉત્પન્ન થતી વિદ્યુત એ 'પોઝીટીવ' એટલે ધનવિદ્યુત, અને લાખ પર ઊન ઘસવાથી ઉત્પન્ન થતી વિદ્યુત, જે કાચ પર ઉત્પન્ન થયેલી વિદ્યુત કરતાં જુદી છે, તે 'નેગેટીવ' એટલે ઋણવિદ્યુત. વસ્તુઓને પણ બે ભાગમાં વહેંચવામાં આવી છે: 'કંડકટર' અને 'નોન-કંડકટર' એટલે વિદ્યુતવાહક અને વિદ્યુન્નિર્વાહક. તેજાબો, ધાતુઓ અને ક્ષારોનાં દ્રાવણો વિદ્યુતને એક છેડેથી બીજે છેડે પસાર થવા દે તે વિદ્યુતવાહક. કાચ, રબર, અબરખ, રેશમ, લાકડું વગેરે જે વિદ્યુત પસાર ન થવા દે તે વિદ્યુન્નિર્વાહક.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

સ્થિર વિદ્યુતનો સંચય કરવાના સાધનને 'કંડેન્સર' નામ આપવામાં આવ્યું હતું. આવા એક સામાન્ય વપરાતા 'કંડેન્સર' જે લેડન જારના નામે ઓળખાય છે તેની શોધ મુસેનબ્રોક નામના ડચ વિજ્ઞાનીએ ૧૭૪૬માં કરી હતી. 'લેડન જાર'ની રચના ઘણી સાદી છે. કાચની એક બરણી લઈ તેને અર્ધે સુધી અંદર અને બહાર કલઇનું બારીક પતરું લગાડવામાં આવે છે. અંદરનું પતરું એક સાંકળી વડે એક ગોળ ધાતુના દટ્ટાને જોડવામાં આવે છે અને બહારનું પતરું જમીન સાથે જોડવામાં આવે છે. વિદ્યુતસંચય માટે બરણીના દટ્ટાને કોઈ વિદ્યુતયંત્ર સાથે જોડવામાં આવે છે. અંદરનાં પતરામાં ધન-વિદ્યુતનો સંચય થાય છે ને જ્યારે બહારનું પતરું દટ્ટા સાથે જોડવામાં આવે છે ત્યારે મોટો તણખો ઝરે છે. જો હાથ વડે પતરું અને દટ્ટો બન્નેને સાથે અડકીએ તો સખત આંચકો લાગે છે. લોકોનું ધ્યાન લેડન જાર પ્રત્યે ખેંચાયું હતું અને જ્યાં ત્યાં તેના ખેલ બતાવનારા નીકળી પડયા હતા. એક જણે ૧૮૦ સિપાઇઓને લાઇનબંધ ઊભા રાખી તે સર્વેમાંથી એક સામટો આંચકો પસાર કર્યો હતો. વળી બીજા એક પેરિસના એક મઠના કાર્થુંઝીઅન સાધુઓને થોડે થોડે અંતરે ઊભા રાખી એક બીજાને લોખંડના તારોથી જોડી ૯૦૦ ફૂટ લાંબી લાઇન બનાવી હતી અને છેવટનો તાર લેડનજારને જોડયો હતો. જેવો લેડન જારનો બહારનો અને અંદરનો ભાગ જોડાયો તેવો જ સખત આંચકો સર્વે સાધુઓને લાગ્યો અને તે સર્વે એકસામટા કૂદ્યા!

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

पुस्तकालय कांगड़ी

સ્થિર વિદ્યુતના ક્ષેત્રમાં અમેરિકન વિજ્ઞાની અને ફિલસૂફ બેંજામિન ફ્રેંકલીને અનેક શોધો કરી હતી. તેમાં તેની લોકોપયોગી જગવિખ્યાત શોધ તે આકાશની વીજળીની વિનાશક પ્રવૃત્તિ અટકાવવા મોટાં મોટાં મકાનો પર વપરાતા વીજળીવાહક સળિયાની શોધ. આ શોધ તેણે ૧૭૫૨માં કરી હતી. ફ્રેંકલીને બતાવ્યું કે અણિયાળી વસ્તુઓમાંથી સહેલાઈથી વિદ્યુત બહાર નીકળી જાય છે અથવા અંદર આવી શકે છે અને તેથી જ મોટાં મકાનો પર સળિયા મૂકી તેમને જમીન સાથે જોડી વાદળાંઓમાં રહેલી વિદ્યુતને સહેલાઈથી ખેંચી લઈ મકાન પર વીજળી પડતી અટકાવી શકાય છે.

આ સર્વે શોધો સ્થિર વિદ્યુતના ક્ષેત્રમાં હતી એટલે ગેલ્વેનીની વિદ્યુતપ્રવાહની શોધ લોકોને વિસ્મય પમાડે એમાં નવાઈ શી? ગેલ્વેનીની શોધમાં કાંઈ ખામી ન હતી પણ તે માનતો હતો કે વિદ્યુત પ્રવાહની ઉત્પત્તિ, પ્રાણીઓનાં શરીરનાં સ્નાયુ અને જ્ઞાનતંતુમાં રહેલી વિદ્યુતને આભારી છે. આ માત્ર તર્ક હતો. તેની સામે પડકાર કરનાર તેનો જ એક દેશબાંધવ નીકળ્યો. તેનું નામ એલેસાન્ડ્રો વોલ્ટા.

૧૭૪૫ની ૧૮મી ફેબ્રુઆરીએ ઈટાલીના કોમો શહેરમાં તેનો જન્મ થયો હતો. તેના જીવન વિશે ઘણી જૂજ વિગતો મળે છે. ૨૯ વર્ષની ઉંમરે તે કોમો શહેરની શિક્ષણસંસ્થામાં ભૌતિક વિજ્ઞાનનો અધ્યાપક નિમાયો હતો. અહીં તેણે ઈલેક્ટ્રોફોરસની શોધ કરી હતી. સ્થિર વિદ્યુતબળ જોઈએ તેટલા પ્રમાણમાં મેળવવાનું આ એક સાધન છે. કઠણ રબર અથવા

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

વલ્કેનાઇટની ગોળ ચકતી લઈ તેને ઊનનાં કપડાંથી ઘસી ઋણવિદ્યુત તેના પર ઉત્પન્ન કરવામાં આવે છે. પછી એક વિદ્યુન્નિર્વાહક પદાર્થનાં હાથાવાળી ધાતુની ચકતી તેના પર મૂકવામાં આવે છે અને તે ધાતુની પ્લેટને આંગળી લગાડી પાછી લઈ લેવામાં આવે છે. આથી તેમાંની ઋણવિદ્યુત જમીનમાં ચાલી જાય છે ને ફક્ત ધનવિદ્યુત તેમાં રહે છે. હાથા વતી હવે તે ધાતુની પ્લેટને ઉપાડવામાં આવે તો તેમાં ધન વદ્યુત હોવાનું જણાય છે. તે વિદ્યુત લેડન જાર જેવા વિદ્યુતસંચય સાધનને આપી શકાય. ફરી ધાતુની પ્લેટને નીચલી પ્લેટ પર મૂકી આંગળી અડાડીને પાછી ઉપાડવામાં આવે તો ફરી તેમાં ધનવિદ્યુત હોવાનું જણાય છે. આવી રીતે અનેક વખત કર્યાથી મોટા પ્રમાણમાં વિદ્યુતબળ ભેગું કરી શકાય છે.

પાંચ વર્ષ કોમોની શિક્ષણસંસ્થામાં કામ કર્યા પછી પાવીઆમાં નવી સ્થપાએલી ભૌતિક વિજ્ઞાનના અધ્યાપકની જગ્યા વોલ્ટાએ સ્વીકારી અને ૨૫ વર્ષ સુધી તે પાવીઆમાં જ અધ્યાપક તરીકે રહ્યો. આ સમય દરમિયાન તેણે તેની ‘ વોલ્ટેઈક ’ સેલની મહાન શોધ કરી. વોલ્ટાએ જોયું હતું કે સોના અને ચાંદીના સિક્કાઓ લઈ તેમને એક બાજુએ તારથી જોડી બીજી બાજુએ જીભને અડકાવવામાં આવે તો કડવો સ્વાદ ઉત્પન્ન થતો. બે જુદી ધાતુઓના સળિયા લઇ જો આંખે લગાડવામાં આવે અને બીજી બાજુએ તે બન્નેને

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

જોડવામાં આવે તો પ્રકાશનો ભાસ થતો. આ પ્રયોગો પરથી તે એવા અનુમાન પર આવ્યો હતો કે વિદ્યુતપ્રવાહ ઉત્પન્ન કરવા માટે બે જુદી ધાતુઓનું જોડાણ આવશ્યક હતું. જ્ઞાનતંતુ અને સ્નાયુને લીધે કાંઈ વિદ્યુત ઉત્પન્ન થતી ન હતી. આમ ગેલ્વેનીના મતની તે વિરુદ્ધ હતો. તેનો તર્ક ખરો છે કે ખોટો તે પુરવાર કરવા તેણે પ્રયોગો શરૂ કર્યા. ૧૮૦૦ની સાલમાં તેણે 'વોલ્ટેઈક પાઇલ'ની શોધ કરી. જસતનું એક ગોળ પતરું લઈ તેના ઉપર તે જ આકારનું તાંબાનું એક પતરું મૂકયું. તેના પર એક જસતનું પતરું, તેના પર તાંબાનું પતરું અને તેના પર ઊન અથવા બ્લૉટીંગ–આવી રીતે ઉપરાછાપરી જસત, તાંબુ, બ્લૉટીંગ એમ એક પર એક મૂકી બન્ને ધાતુનાં ૨ થી ૩ ડઝન પતરાં વાપરી ઊંચી થોકડી બનાવી. પછી તેણે છેક નીચેનું જસતનું પતરું છેક ઉપરના તાંબાના પતરાને એક તારથી જોડયું ત્યાં તો તે તારમાં વિદ્યુતપ્રવાહ વહેવા લાગ્યો. પાણીને બદલે તેણે મીઠાનું દ્રાવણ અથવા તેજાબનું દ્રાવણ વાપર્યું અને પ્રવાહ વધુ જોરદાર બન્યો. આ રચનાનું નામ પડયું 'વોલ્ટેઈક પાઈલ.' વિદ્યુતપ્રવાહ મેળવવાની આ રચનામાં તેણે સુધારા કર્યા અને 'Crown of cups એટલે 'પ્યાલાઓનો તાજ' તેણે બનાવ્યો. આ ગોઠવણ માટે તેણે કાચના થોડા પ્યાલા લીધા ને ગોળાકારમાં ગોઠવ્યા. દરેક પ્યાલામાં તેણે મીઠાનું દ્રાવણ નાંખ્યું અને પછી તેમાં એક

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

તાંબાનું પતરું અને એક જસતનું પતરું તે મીઠાનાં દ્રાવણમાં અર્ધું બોળીને છૂટું છૂટું મૂકયું. તારથી જોડી તેણે પ્યાલાઓનો તાજ બનાવ્યો. આ રચનાથી તેને વિદ્યુતપ્રવાહ સતત મળી રહેતો. 'વોલ્ટેઈક સેલ' તરીકે આ ગોઠવણ જાણીતી છે. આધુનિક બેટરીઓનો આ સેલ પુરોગામી બન્યો અને આ રીતે ચલવિદ્યુતનો આરંભ થયો.

'વોલ્ટેઈક સેલ'માં એક ખામી છે અને તે એ કે થોડો વખત વાપર્યા પછી વિદ્યુતપ્રવાહ ઓછો થતો જાય છે. આનું કારણ 'પૉલેરાઇઝેશન' છે. જ્યારે પ્રવાહ ચાલુ હોય છે ત્યારે હાઈડ્રોજન વાયુ છૂટો પડી તાંબાના પતરા આગળ ભેગો થાય છે અને તાંબુ અને પ્રવાહી વચ્ચે ભેગા થયેલા હાઈડ્રોજન વાયુના પરપોટાઓને લીધે વિદ્યુતપ્રવાહ સહેલાઈથી વહી શકતો નથી. થોડો વખત મૂકી રાખ્યા પછી ફરી તે સેલ વાપરી શકાય છે. આ ખામી હોવા છતાં યે અનેક વર્ષો સુધી વિદ્યુતપ્રવાહ મેળવવા માટે વોલ્ટેઈક સેલ જ વપરાશમાં હતો. વખત જતાં ડેનીઅલ, લેકલાંઝે, બુનસેન વગેરેએ વોલ્ટેઈક સેલમાં સુધારા કર્યા.

પાવીઆમાં ૨૫ વર્ષ સુધી અધ્યાપક તરીકે રહ્યા પછી વોલ્ટા ૧૮૧૯માં નિવૃત્ત થયો અને તેના જન્મધામ કોમોમાં આવી વસ્યો. ૧૮૨૭ની ૫મી માર્ચે તે ૮૨ વર્ષની ઉંમરે મરણ પામ્યો. તેની સ્મૃતિ જાળવવા કોમો શહેરમાં તેનું એક પૂતળું

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ઊભું કરવામાં આવ્યું અને તેના માનમાં વિદ્યુતશાસ્ત્રીઓએ વિદ્યુતબળના એકમને વોલ્ટ (Volt) નામ આપ્યું. તે માપવાનાં સાધનને વોલ્ટામીટર કહેવાય છે.

વોલ્ટાએ સ્વિટ્ઝર્લૅંડ, ફ્રાંસ, જર્મની, હોલેન્ડ અને ઇંગ્લંડની બે વખત મુસાફરી કરી હતી અને તે દેશોના મહાન વૈજ્ઞાનિકોના સમાગમમાં તે આવ્યો હતો. ઇંગ્લંડની રૉયલ સોસાયટીએ તેને કોપલી ચંદ્રક—જે કોઇ મહાન શોધ કરનાર વૈજ્ઞાનિકને જ આપવામાં આવે છે—એનાયત કર્યો હતો. નેપોલિયને વોલ્ટાને તેના પ્રયોગો બતાવવા માટે પેરિસ બોલાવ્યો હતો અને તેના માનમાં એક ચંદ્રક ઘડયો હતો. ઑસ્ટ્રીઆના શહેનશાહે વોલ્ટાને પાડુઆના તત્ત્વજ્ઞાન મંડળનો સંચાલક બનાવ્યો હતો. આવી રીતે તેની શોધની કદર યોગ્ય રીતે થઈ હતી.

વોલ્ટા અને ગેલ્વેની વચ્ચેનાં વિદ્યુતપ્રવાહ ઉત્પન્ન થવાનાં કારણોનાં વાદવિવાદમાં વિદ્યુતક્ષેત્રમાં કામ કરનારા બીજાઓ પણ ભળ્યા ને આ બે સામસામા પક્ષો વચ્ચે લાંબા વખત સુધી વાદવિવાદ ચાલ્યો. વિદ્યુત માત્ર બે જુદી ધાતુના સમાગમથી ઉદ્ભવે છે એ વોલ્ટાનો તર્ક ખરો નથી. વિદ્યુતપ્રવાહ તો સેલમાં થતી રાસાયનિક ક્રિયાને લીધે ઉત્પન્ન થાય છે એમ હવે પુરવાર થયું છે.

વોલ્ટાની શોધની જાણે વૈજ્ઞાનિકો આતુરતાથી વાટ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

જોઈને ન બેઠા હોય તેમ, જેવું તે શોધ વિષે વર્ણન બહાર પડયું ત્યાં તો અનેક વૈજ્ઞાનિકો તે પર સંશોધન કરવા મંડી પડયા અને વિદ્યુતપ્રવાહની અનેક વસ્તુઓ પર થતી અસર તપાસવા લાગ્યા. ઇંગ્લંડની રૉયલ સોસાયટીના પ્રમુખ સર જોસેફ બેંકસને વોલ્ટાએ ૧૮૦૦ની સાલમાં તેની 'વોલ્ટેઇક પાઈલ' અને 'ક્રાઉન ઑફ કપ્સ'ની જાહેરાત કરતો પત્ર લખ્યો હતો; ત્યારથી ફક્ત છ અઠવાડિયાંમાં જ ઇંગ્લંડના બે વૈજ્ઞાનિકો નીકલસન અને કાર્લાઇલે 'વોલ્ટેઈક પાઈલ' બનાવી અને તેમાંથી વિદ્યુતપ્રવાહ મેળવી પાણીનું વિ-ત-વિભાજન કરી બે ભાગ હાઇડ્રોજન અને એક ભાગ ઑકસીજન મેળવ્યા અને વિદ્યુદ્રસાયણનું ક્ષેત્ર ઉઘાડયું. ત્યાર પછી હંફ્રી ડેવીએ થોડા જ વખતમાં વિદ્યુતપ્રવાહની મદદથી સોડીઅમ, પોટેશીઅમ, કેલ્શીઅમ, બેરીઅમ અને મેગ્નેશીઅમ ધાતુઓ તેમનાં ક્ષારો-માંથી શુદ્ધ સ્થિતિમાં છૂટી પાડી. તે વિશે આપણે હંફ્રી ડેવીના જીવન અને કાર્યનાં વર્ણન દરમિયાન સવિસ્તર જોઈ ગયા.

૧૮૧૯માં કોપનહેગનનાં વિશ્વવિદ્યાલયમાં હાંસ ઓર્સ્ટેડ નામનો ભૌતિક વિજ્ઞાનના વિષયનો એક અધ્યાપક વર્ગમાં ભાષણ આપી રહ્યો હતો. એક પ્રયોગ બતાવવા તેણે એક તારમાંથી વિદ્યુતપ્રવાહ પસાર કર્યો ત્યારે બાજુમાં જ પડેલી એક ચુંબ-કીય સોય પર તે પ્રવાહની અસર થઈ અને તે હાલી. લોહચું-બક અને વિદ્યુત એ બન્નેનાં પરસ્પર સંબંધની શોધ આવી

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

આકસ્મિક રીતે થઈ અને વિદ્યુતચુંબકશાસ્ત્ર (Electromagnetism)નો પાયો નંખાયો, ઘણાંયે વિદ્યુતયંત્રો જેવાં કે ટેલીગ્રાફ, ટેલીફોન વગેરે આ શોધને આભારી છે. એમ્પીઅર અને ઓહમ(Ohm) નામના વૈજ્ઞાનિકોએ વિદ્યુતપ્રવાહના નિયમો શોધ્યા અને તેનું માપ કાઢવા માટે નિયમો ઘડયા. આજે આપણે ઘરમાં અને ઉદ્યોગોમાં અનેક વિદ્યુતસાધનો વપરાતાં જોઇએ છીએ તે સર્વે ગેલ્વેની અને વોલ્ટાની વિદ્યુતપ્રવાહની મૂળ શોધને જ આભારી છે.

ભૌતિક વિજ્ઞાનનાં પાઠયપુસ્તકોમાં જ નહિ પણ અનેક ઉદ્યોગોમાં વપરાતાં વિદ્યુતયંત્રો અને સાધનો જેઓ દ્વારા ઉદ્યોગોમાં સ્વચ્છતા, સરળતા અને ઝડપ આવી છે તે સર્વે વોલ્ટાની સ્મૃતિ જીવંત રાખે છે. વિદ્યુત જે વોલ્ટાના સમય સુધી સ્થિર હતી તેને ચલિત કરવાનું સાધન વોલ્ટાએ શોધ્યું અને માનવજાતનાં સુખ અને સમૃદ્ધિ અર્થે આજે વિદ્યુતપ્રવાહ સર્વત્ર વહ્યે જાય છે. જ્યાં સુધી તે વહેશે ત્યાં સુધી તો કાઉન્ટ એલેસાંડ્રો વોલ્ટાની સ્મૃતિ જરૂર જીવંત રહેશે.

★

નાનાં ભાઇઓ અને બહેનો, અત્યાર સુધી તમે અનેક વૈજ્ઞાનિકોનાં જીવન અને તેમનાં કાર્ય વિષે વાતો સાંભળી. ન્યૂટન, બૉઇલ, હાર્વે, લીનિયસ, કેવેંડીશ, લાવોઝીએર, જેનર, ડેવી, વોલ્ટા–વિજ્ઞાનનાં જુદાં જુદાં ક્ષેત્રોમાં થઈ ગયેલી એ વિભૂતિઓએ નાનપણથી જ વૈજ્ઞાનિક વૃત્તિ કેળવી

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

હતી. દરેક બનાવ પાછળ રહેલું રહસ્ય જાણવાની જિજ્ઞાસા અને જીવન દરમ્યાન કાંઈ ને કાંઈ શોધી માનવજાતની પ્રગતિમાં પોતાનો ફાળો આપવાની ધગશ—એ લક્ષણોને લીધે વિજ્ઞાનનાં એક યા બીજા ક્ષેત્રમાં તેઓ અમર બન્યા. તમે પણ એ એવી વૈજ્ઞાનિક વૃત્તિ કેળવી શકો અને જરૂર કેળવજો કે જેથી તમારાં નામો પણ વિજ્ઞાનનાં એક યા બીજા ક્ષેત્રમાં, અગર વિજ્ઞાન ઉપરાંતનાં અનેક ક્ષેત્રોમાંથી કોઈ એકમાં અમર થઈ જાય અને માનવજાત તમારી ઋણી બને.

★

पुस्तकालय
गुरुकुल कांगड़ी

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

સર્વ સંપૂર્ણ ખોરાક

દૂધ

ડૉ. નરસિંહ મૂ. શાહ

કિંમત
દોઢ રૂપિયો

पुस्तकालय
गुरुकुल कांगड़ी

પૂઠું છાપનાર દીપક પ્રિન્ટરી · અમદાવાદ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar